

**KARAKTERISTIK FILM BIOPLASTIK
SELULOSA DARI AMPAS TEBU
DAN SEKAM PADI**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains
Jurusan Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

CHAERUL UMAM ADAM
NIM : 60500113004

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
MAKASSAR**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

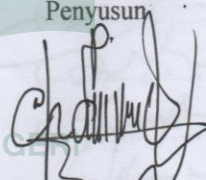
Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chaerul Umam Adam
NIM : 60500113004
Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang/ 12 Januari 1996
Jurusan : Kimia
Alamat : Jl. Tarakan lrg. 183. No. 25 (jl. Salemo Baru no. 25)
Judul : Karakteristik Film Bioplastik Selulosa dari Ampas Tebu dan Sekam Padi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, Agustus 2017

Penyusun



Chaerul Umam Adam
NIM : 60500113004

ALA UDDIN

M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “**Karakteristik Film Bioplastik Selulosa dari Ampas Tebu dan Sekam Padi**” yang disusun oleh **Chaerul Umam Adam**, NIM : **60500113004** mahasiswa jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari senin 18 Agustus 2017 bertepatan 25 Dzulqaidah 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia, jurusan Kimia (dengan beberapa perbaikan).

Samata-Gowa, 18 Agustus 2017

25 Dzulqaidah 1438 H

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Wasilah, S.T., M.T

Sekretaris : Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.D

Munaqisy I : H. Asri Saleh, ST., M.Si

Munaqisy II : Aisyah, S.Si., M.Si

Munaqisy III : Dr. Muh. Sadik Sabry, M.Ag

Pembimbing I : Dra. Sitti Chadijah, M.Si

Pembimbing II : Sappewali, S.Pd., M.Si

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar



Dr. H. Arifuddin, M.Ag

NIP : 1969 205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjat kehadiran Allah swt atas limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya yang tidak terhingga sehingga penulis masih diberi keshatan, kesempatan, serta kemampuan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Karakteristik Film Bioplastik Selulosa dari Ampas Tebu dan Sekam Padi”**. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa ummatnya dari zaman kekafiran menuju zaman keislaman yang seperti saat sekarang ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan skripsi ini, terutama untuk orang tau tercinta yaitu Drs. Muh Adam HC dan dan Hj. Sahri Mappe serta teman-teman seperjuangan yang senantiasa mendoakan penulis beserta orang-orang yang saya hormati:

1. Bapak Prof. Dr Musafir Pababbari, M.Si selaku rektor UIN Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
3. Ibu Sjamsiah, M.Si., Ph.D selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
4. Ibu Dra. Sitti Chadijah, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Sappewali, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

5. Bapak H. Asri Saleh, S.T., M.Si selaku dosen penguji I, Ibu Aisyah, S.Si., M.Si selaku dosen penguji II dan Dr. Muh. Sadik Sabry, M.Ag selaku dosen penguji III yang senantiasa memberikan kritik dan saran guna menyempurnakan skripsi ini.
6. Seluruh staf pengajar Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, khususnya staf pengajar jurusan Kimia.
7. Seluruh laboran Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
8. Seluruh teman-teman Jurusan Kimia angkatan 2013.
9. Seluruh teman-teman KKN Angk. 55 Desa Samangki Kec. Simbang Kab. Maros.
10. Rekan Seperjuangan Penelitian (Moh. Ikhsanuddin DG. Munir dan Miftahul Jannah, Fitriyani Najamuddin, Kasmawati, Nada Pertiwi dan Nurul Azizah).

Semoga Allah SWT menerima segala amal kebaikan kita sebagai amal jariyah. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua dan semoga segala aktifitas keseharian kita ternilai ibadah oleh Allah SWT Aamiin Ya Rabbal Aalamiin.

Samata-Gowa, Januari 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Plastik Sintetik.....	7
B. Bioplastik.....	9
C. Ampas Tebu (<i>Baggase</i>).....	10
D. Sekam Padi (<i>Serealialia</i>).....	15
E. Kuat Tarik.....	17
F. SEM(<i>Scanning Elektron Mikroskopi</i>).....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat.....	20
B. Alat dan Bahan.....	20
1. Alat.....	21
2. Bahan.....	20
C. Prosedur Kerja.....	20-24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	25-31
1. Hasil Ekstraksi Selulosa Ampas Tebu.....	25
2. Hasil Ekstraksi Selulosa sekam Padi.....	25
3. Hasil Film Bioplastik.....	26
4. Hasil Uji <i>Modulus Young</i>	27
5. Hasil Uji Ketahanan Air.....	28
6. Hasil Uji Biodegradabel.....	29
7. Hasil Uji SEM.....	31
B. Pembahasan.....	31-40
1. Ekstraksi Selulosa dari Ampas Tebu.....	31
2. Ekstraksi Selulosa dari Sekam Padi.....	32
3. Pembuatan Film Bioplastik.....	33
4. Hasil Analisis.....	34
a. Nilai <i>Modulus Young</i>	34
b. Uji Ketahanan Air.....	35
c. Uji Biodegradabel.....	37
d. Uji SEM.....	39

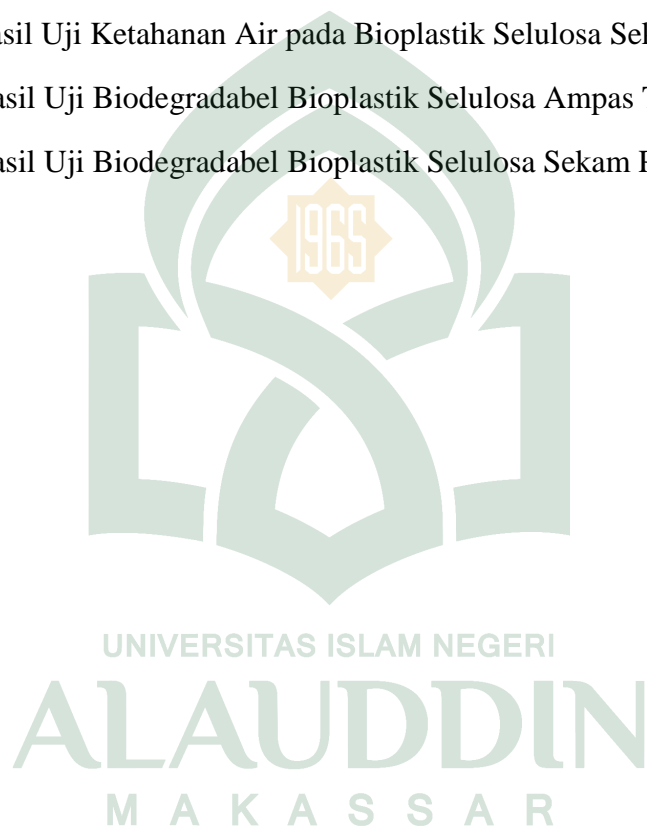
BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	42-43
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	44-61
RIWAYAT HIDUP.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Vareasi Konsentrasi Bioplastik Ampas Tebu dan Sekam Padi....	22
Tabel4.1	Hasil Konsentrasi Optimum Bioplastik.....	23
Tabel4.2	Hasil <i>Modulus Young</i> Bioplastik.....	23
Tabel4.3	Hasil Uji Ketahanan Air pada Bioplastik Selulosa Ampas Tebu...	24
Tabel4.4	Hasil Uji Ketahanan Air pada Bioplastik Selulosa Sekam Padi....	25
Tabel4.5	Hasil Uji Biodegradabel Bioplastik Selulosa Ampas Tebu.....	25
Tabel4.6	Hasil Uji Biodegradabel Bioplastik Selulosa Sekam Padi.....	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ampas Tebu (<i>Baggase</i>).....	10
Gambar 2.2	Sekam Padi (<i>Serealia</i>).....	12
Gambar 2.3	Selulosa.....	13
Gambar 2.4	Kitosan.....	13
Gambar 2.5	UTM. (<i>Universal Testing Machine</i>).....	14
Gambar 2.6	SEM(<i>Scanning ElektronMikroskopi</i>).....	16
Gambar4.7	Selulosa Ampas Tebu.....	21
Gambar4.8	Selulosa Sekam Padi.....	22



DAFTAR GRAFIK

Grafik4.1	Hubungan Konsentrasi Selulosa dengan Modulus Young.....	29
Grafik4.2	Hubungan Perendaman dengan Massa Bioplastik.....	31
Grafik4.2	Hubungan Hari Penanaman dengan Massa Bioplastik.....	33



ABSTRAK

NAMA : CHAERUL UMAM ADAM

NIM : 60500113004

JUDUL: Karakteristik Bioplastik Selulosa Ampas Tebu dan Sekam Padi

Produksi plastik sintetik terus mengalami peningkatan sehingga berdampak pada permasalahan lingkungan. Salah satu alternatif pengganti plastik sintetik yaitu bioplastik. Bioplastik merupakan plastik yang bahan dasarnya berasal dari alam. Bahan alam yang berpotensi sebagai bahan baku bioplastik adalah ampas tebu dan sekam padi. Keduanya merupakan limbah buangan yang masih mengandung kadar selulosa cukup tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakterisasi dan kelayakan film bioplastik berbahan dasar selulosa. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya ekstraksi sampel selulosa ampas tebu dan sekam padi dan pembuatan bioplastik dengan metode blending, karakterisasi dilakukan dengan beberapa uji pada bioplastik diantaranya uji *modulus young*, uji ketahanan air, uji biodegradabel dan uji SEM. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa bioplastik yang dihasilkan memiliki nilai *modulus young* sebesar 0,560 Kgf/ cm² pada selulosa ampas tebu dan 0,322 Kgf/ cm² selulosa sekam padi. Pada uji penyerapan air bioplastik ampas tebu memiliki nilai penyerapan 60% sedangkan film bioplastik sekam padi 36%. Uji biodegradabel pada bioplastik ampas tebu didapatkan 28% sedangkan bioplastik sekam padi 35%. Pada uji SEM menunjukkan bahwa bioplastik yang dihasilkan dari keduanya homogenitasnya rendah namun memiliki tekstur yang elastis dan kuat. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa selulosa ampas tebu dan sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan film bioplastik.

Kata Kunci : Film Bioplastik, Selulosa, Ampas Tebu dan Sekam Padi.

ABSTRACT

NAMA : CHAERUL UMAM ADAM

NIM : 60500113004

JUDUL : *The Comparisen Of Quality Celulase Bioplastic Film Dreegr Of Sugar and Of Rice*

Produktion of syntetic plastik always andergo to increasing so influfces to envirounman trouble. One of alternative to change the syntetik plasticis bioplastic. Bioplastic is the plastic who has an ingredients of nature. Nature ingredients who has potencialas bioplastic commodity are sugar strain and rice strain. Both of them is dump who stiu consist celulosa deggres is vert high. Purpose of this researen to know charaterisation and fit and proper of bioplastic film celulosa ingredients. This researen is done with several stepr between sample extration of bioplastic film celulosa strain sugar and rice strain and bioplastic making with blanding method, characterisation is done with several tests for bioplastic betwen young modulus test, water resist test. Biodegredable test and SEM test, result of research showr that bioplatic who. Is result har young modulus values, with amuent 0,560 Kgf/cm² to celulosa of sugar strain and 0,322 Kgf/cm². Celulosa of rice strain, with water absord test of bioplastic from sugar strain has absord values 60% mean while bioplastic film of rice strain 36%. Biodegredable to bioplastic of sugar train is gotten 28% temporari bioplastic of rice strain 35%. With SEM test show that bioplastic who is result of buth of them law homogenitas bat hast texture when alastic and strong frum result of this research can canclude that celulosa of sugar strain and rice strain can be anventage as bioplastic from making of trair ingredient

Keyword : Bioplastic Film, Cellulosa, BaggasandRice hust.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap tahunnya sekitar 100 juta ton plastik sintetik diproduksi di dunia, dari produksi plastik sintetik dapat dilihat kebutuhan plastik terus meningkat hingga mencapai 2,3 juta ton. Plastik sintetik banyak dimanfaatkan dalam berbagai keperluan manusia, mulai dari keperluan rumah tangga hingga keperluan industri. Pada umumnya, plastik digunakan sebagai kemasan. Hal ini disebabkan karena bentuknya yang elastis, berbobot ringan tetapi kuat, tidak mudah pecah, bersifat transparan dan tahan air (Setiawan, 2014).

Plastik sintetik pada dasarnya memberikan dampak negatif terhadap kelangsungan hidup jangka panjang. Sampah plastik dapat mencemari lingkungan karena membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai di dalam tanah. Plastik konvensional akan menghasilkan senyawa beracun ketika dibakar seperti senyawa dioksin karena plastik ini berbahan dasar minyak bumi yang merupakan sumber daya alam yang terbatas serta tidak dapat diperbaharui. Berbagai usaha telah dilakukan dalam mengatasi persoalan lingkungan ini, salah satu usaha yang dilakukan yaitu membuat film bioplastik dari bahan polimer alami (Coniwanti, 2014).

Bioplastik dikenal sebagai plastik yang dapat terdegradasi dan terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui. Bioplastik memiliki kegunaan yang sama seperti plastik sintetik atau plastik konvensional, tetapi pada bioplastik seluruh komponennya berasal dari bahan baku yang dapat diperbaharui, sehingga plastik jenis ini merupakan bahan plastik yang ramah lingkungan karena sifatnya yang mudah terurai

kembali di alam. Umumnya kemasan bioplastik diartikan sebagai film kemasan yang mampu didaur ulang dan dapat dihancurkan secara alami (Coniwanti, 2014).

Salah satu bahan alam yang dapat menjadi bahan dasar pembuatan film bioplastik adalah ampas tebu (*Baggase*). Ampas tebu merupakan produk samping dari pengelolaan hasil perkebunan tanaman tebu menjadi gula. Ampas tebu yang dihasilkan jumlahnya dapat mencapai 90% dari setiap tebu yang diolah. Selama ini pemanfaatan ampas tebu sebagai pupuk organik dan pakan ternak. Ampas tebu mengandung selulosa 44% yang masih dapat dimanfaatkan menjadi bahan bernilai ekonomis (Yodu dan jatmoko, 2008). Segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah swt tidak ada yang sia-sia dimana dalam penelitian ini kami menggunakan ampas tebu dan sekam padi sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik, hal tersebut di jelaskan dalam firman Allah dalam QS. Ali-Imran/ 3: 191.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا
سُبْحَانَكَ قَعْنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Terjemahnya:

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Mahasuci engkau, lindungilah kami dari azab neraka”.

Menurut tafsir Al-Misbah, disebutkan atau ditekankan dalam ayat ini bahwa tidaklah engkau (Tuhan) menciptakan alam raya dan isinya dengan sia-sia, tanpa tujuan yang hak dimana pengenalan kepada Allah lebih banyak disandarkan kepada kalbu sedangkan pengenalan alam raya oleh penggunaan akal, yakni berfikir. Akal memiliki kebebasan seluas-luasnya untuk memikirkan fenomena alam tetapi ia memiliki keterbatasan untuk memikirkan zat Allah.

Ayat di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu yang diciptakan oleh-Nya tidak ada satupun yang sia-sia. Semua fenomena yang terjadi di alam raya ini

dibutuhkan akal untuk berfikir dan memahaminya. Sebagai contoh kecil dalam kehidupan sehari-hari adalah tanaman tebu yang memiliki hasil samping berupa limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai polimer alami (Biopolimer).

Biopolimer lain yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan film bioplastik yaitu sekam padi. Sekam padi diketahui merupakan limbah yang cukup banyak ditemui khususnya di daerah Sulawesi Selatan yang diketahui disetiap daerahnya memiliki persawahan. Jumlah yang semakin banyak menyebabkan sekam padi menjadi limbah yang terbuang dan pemanfaatannya yang terbatas, padahal masih mengandung banyak selulosa yaitu sekitar 58,85% (Jalaluddin dan Risal, 2005). Sekam padi merupakan bagian pelindung terluar dari padi, yang terpisah dari butiran beras pada proses penggilingan. Setiap prosesnya dihasilkan sebanyak 20-30 % sekam dari bobot awal gabah (Utomo, 2014). Dalam Al-Qur'an banyak menjelaskan tentang tumbuh-tumbuhan salah satunya tanaman padi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik dimana ayat tersebut dijelaskan dalam QS. Al- An'am/ 6: 95.

﴿إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمُ اللَّهُ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ۙ ٩٥﴾

Terjemahnya:

”Sesungguhnya, Allah menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma). Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah kekuasaan Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?”.

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir Allah SWT telah menumbuhkan biji dan benih tumbuh-tumbuhan. Artinya, Allah membelahnya di dalam tanah (yang lembab), kemudian dari biji-bijian tersebut tumbuhlah berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, sedangkan dari benih-benih itu (tumbuhlah) buah-buahan dengan berbagai macam warna, bentuk dan rasa yang berbeda. Oleh karena itu (Dia mengeluarkan yang hidup

dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup) Maksudnya, Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup dari biji dan benih, yang merupakan benda mati. Sebagaimana firman-Nya dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka dari padanya mereka makan. Sebagaimana firman-Nya dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.

Ayat di atas menjelaskan tentang tumbuh-tumbuhan dan biji-bijian dimana tumbuh-tumbuhan tersebut dapat menghasilkan limbah seperti ampas tebu dan sekam padi yang masih berpotensi sebagai biopolimer berupa selulosa. Hal tersebut dapat dilihat dari kandungan selulosanya yang cukup tinggi. Menurut sumartono (2015) jika kandungan selulosa dari suatu bahan mencapai 40% maka sudah dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan film bioplastik.

Penelitian tentang polimer alami sebagai bahan baku pembuatan bioplastik telah banyak dilakukan, diantaranya. Sanjaya dan Puspita (2007), telah melakukan penelitian film bioplastik dari kulit singkong dengan penambahan kitosan dan plastisizer gliserol yang dimana hasil uji ketahanan airnya sebesar 66% dan dapat terurai oleh mikroorganisme selama 10 hari. Selain itu Radhiyatullah, dkk. (2015), telah mengkarakterisasi film bioplastik dari pati kentang dengan alat SEM. Hasil yang didapatkan yaitu film bioplastik terdapat void, lekukan dan gumpalan pati yang tidak larut.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah mengkarakterisasi film bioplastik dari bahan baku yang merupakan bahan pokok makanan yang ada di Indonesia seperti pati, sehingga pengaplikasiannya masih bersaing dengan bidang pangan. sementara masih banyak limbah yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan film

bioplastik. Karakterisasi tentang bioplastik telah banyak dilakukan, namun perlu adanya penelitian tentang perbandingan film bioplastik dari selulosa ampas tebu dan sekam padi. Karakterisasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari film bioplastik yang dihasilkan baik dari sifat mekaniknya maupun kandungan kimianya.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian, untuk mengetahui kualitas film bioplastik selulosa dari ampas tebu dan sekam padi yang dikarakterisasi menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM), *Scanning Elektron Mikroskopi* (SEM) serta pengujian biodegradabel dan ketahanan air.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa % penyerapan air dan % biodegradabel film bioplastik selulosa dari ampas tebu dan sekam padi?
2. Bagaimana karakterisasi bentuk morfologi dan *modulus young* film bioplastik selulosa dari ampas tebu dan sekam padi dengan menggunakan *Scanning Elektron Mikroskopi* dan *Universal Testing Machine*?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan % penyerapan air dan % biodegradabel film bioplastik selulosa dari ampas tebu dan sekam padi.
2. Menentukan bentuk morfologi dan *modulus young* film bioplastik selulosa dari ampas tebu dan sekam padi dengan menggunakan *Scanning Elektron Mikroskopi* (SEM) dan *Universal Testing Machine* (UTM).

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan solusi kepada masyarakat dalam mengatasi limbah ampas tebu dan sekam padi.
2. Memberikan informasi kepada mahasiswa tentang limbah yang dapat dijadikan film bioplastik dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Memberikan salah satu solusi alternatif untuk Universitas agar dapat diaplikasikan dalam penanganan pencemaran lingkungan akibat penggunaan plastik sintetik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Plastik Sintetik

Plastik sintetik adalah bahan yang diperlukan bagi sebagian manusia seperti bahan kemasan yang berasal dari polimer petrokimia yaitu plastik yang sangat populer digunakan karena memiliki beberapa keunggulan yang signifikan seperti plastik yang fleksibel, transparan, dapat dikombinasikan dengan produk lain dan tidak mudah pecah. Namun penggunaan plastik sebagai bahan pengemas menghadapi berbagai persoalan lingkungan, yaitu tidak dapat di daur ulang, polimer plastik tidak tahan terhadap panas dan tidak dapat di uraikan secara alamia, sehingga terjadi penumpukan limbah plastik yang dapat menyebabkan pencemaran dan kerusakan bagi lingkungan terlebih lagi kerusakan tanah yang tercemar (Purwanti, 2010). Plastik sintetik dapat mencemari lingkungan dan dapat merusak kesuburan tanah, hal tersebut di jelaskan dalam firman Allah swt QS. Al-A'raf/ 7: 56.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ٥٦

Terjemahnya:

”Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah (di ciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan”.

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir Firman Allah dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya. Allah SWT melarang dari melakukan perusakan dan hal-hal yang membahayakannya, setelah dilakukan perbaikan atasnya. Karena jika berbagai macam urusan sudah berjalan dengan baik dan setelah itu terjadi perusakan, maka yang demikian itu lebih berbahaya bagi umat

manusia. Maka Allah SWT melarang hal itu, dan memerintahkan hamba-hamba-Nya untuk beribadah, berdo'a dan merendahkan diri kepada-Nya, serta menundukkan diri di hadapan-Nya. Maka Allah pun berfirman dan berdoa kepada-Nya dengan rasa takut (khawatir tidak diterima) dan harapan (akan dikabulkan) maksudnya, takut memperoleh apa yang ada di sisi-Nya berupa siksaan, dan berharap pada pahala yang banyak dari sisi-Nya. Kemudian Allah berfirman sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik, artinya rahmat-Nya diperuntukkan bagi orang-orang yang berbuat baik yang mengikuti berbagai perintah-Nya dan meninggalkan semua larangan-Nya. Dalam Qur'an surah al-A'raaf ayat 56 itu, Allah menggunakan kata "qariibun" dan bukan "qariibatun" karena kata "rahmat" itu mengandung tsawab (pahala) atau karena rahmat itu disandarkan kepada Allah. Oleh karena itu, Allah berfirman amat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik.

Tafsir di atas menjelaskan tentang larangan melakukan kerusakan segala sesuatu yang ada di bumi seperti kerusakan atas pencemaran lingkungan karena plastik sintetik yang sangat sulit terurai di dalam tanah. Plastik sintetik yang tidak terpakai dapat menimbulkan sampah yang terbuang dan dapat menimbulkan pencemaran di lingkungan, hal lain plastik sintetik tidak dapat terurai dalam waktu yang singkat butuh waktu puluhan sampai ratusan tahun untuk terurai, maka dari hal tersebut ayat diatas mengingatkan untuk larangan membuat kerusakan di bumi.

Sampah plastik atau limbah plastik tidak mudah hancur atau terurai meskipun telah di timbun dalam waktu yang lama, sehingga mengakibatkan lingkungan yang tidak sehat. Untuk mengurangi terjadinya penimbunan sampah plastik tersebut maka dilakukan pembuatan film bioplastik dengan menggunakan bahan alami yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan atau disebut bioplastik (Coniwanti, 2014).

Penumpukan sampah plastik dilingkungan disebabkan karena bahan dasar dari plastik berasal dari minyak bumi, sehingga sulit untuk terurai secara alami. Untuk mengatasi hal tersebut, maka penelitian tentang bahan kemasan banyak diarahkan pada bahan-bahan organik yang dapat dihancurkan secara alami oleh mikroorganisme dan bahan yang mudah diperoleh seperti selulosa yang dapat di jadikan sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik. Kandungan selulosa yang berasal dari ampas tebu dan sekam padi memungkinkan dapat digunakan sebagai film bioplastik. Potensi tersebut dapat digunakan sebagai peluang untuk memberikan nilai tambah pada limbah ampas tebu dan sekam padi sebagai bahan dasar dalam pembuatan plastik kemasan yang ramah lingkungan (Anita, 2013).

B. Bioplastik

Plastik biodegradabel merupakan plastik yang mudah terurai di alam baik di dalam tanah maupun di dalam air. Penggunaan polimer alami sebagai bahan utama pembuatan plastik memiliki potensi yang besar karena di Indonesia terdapat berbagai tanaman penghasil sumber polimer alami. (Matondang, 2013). Polimer alami adalah polimer yang dihasilkan dari monomer organik seperti pati, karet, kitosan, selulosa, protein dan lignin. Biopolimer banyak diminati oleh industri karena berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui, biodegradabel mempunyai sifat mekanis yang baik dan ekonomis. Saat ini, biopolimer banyak diteliti untuk menghasilkan film plastik yang dapat menggantikan keberadaan plastik sintetis (Coniawanti, dkk, 2014).

Bioplastik dikenal sebagai plastik yang dapat terdegradasi dan terbuat dari bahan terbaharui. Bioplastik dapat digunakan layaknya plastik konvensional tetapi dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Contoh bahan dapat diperbaharui oleh alam adalah biji-bijian dan umbi-umbian. Biji-bijian seperti gandum, beras dan

jagung, serta umbi seperti kentang. Plastik biodegradabel biasanya dibuat dengan menggabungkan plastik dengan bahan yang bersumber dari alam. Salah satu bahan alam yang melimpah yaitu selulosa yang dapat di jadikan sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik (Radhiyatullah, 2015).

Teknologi bioplastik merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk keluar dari permasalahan penggunaan kemasan plastik konvensional. Selain untuk kemasan, bioplastik juga dapat dimanfaatkan dalam bidang medis dan farmasi antara lain untuk peralatan bedah, benang bedah, kain penyeka, pembalut luka, pengganti tulang dan pelat, dan lain sebagainya. Pembuatan bioplastik ini dapat dilakukan melalui proses fermentasi dengan bakteri atau dengan metode yang lebih sederhana yaitu mencampurkan polimer alami seperti selulosa dari ampas tebu dan sekam padi dengan bahan tambahan antara lain plastisizer (Pratiwi, dkk, 2016).

C. Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan serat alam yang banyak terdapat di Indonesia. Ampas tebu termasuk serat limbah organik yang mudah di peroleh karena merupakan hasil samping dari tanaman tebu. Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang hanya dapat ditanam di daerah yang memiliki iklim tropis (Andaka, 2010). Adapun gambar ampas tebu dapat dilihat pada gambar II.1.



Gambar II.1 Ampas Tebu

Ampas tebu sendiri berasal dari tanaman tebu yang memiliki klasifikasi yaitu sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)
 Sub Kingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembulu)
 Super Devisi : *Spermatophyta* (menghasilkan biji)
 Devisi : *Magnoliphyta* (Tumbuhan Berbunga)
 Kelas : *Liliopsida* (berkeping satu/ monokotil)
 Ordo : *Poales*
 Famili : *Graminea atau Poaceae* (suku rumput)
 Genus : *Saccharum*
 Spesies : *Saccharum Officinarum* Linn

Menurut Andaka (2011), perkebunan tebu di Indonesia menempati luas area sebesar 344.000 hektar. Pada awal tahun 2007 (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian), melakukan pengecekan bahwa produksi tebu di Indonesia mencapai 21 juta ton maka limbah yang akan dihasilkan atau ampas tebu yang akan di hasilkan berkisar 6-7 ton per tahun. Dalam penelitian Yudo Hartono (2008), rata-rata *bagasse* yang diperoleh 90% dari setiap tebu yang di proses. Hampir di setiap pabrik gula tebu di Indonesia menggunakan *bagasse* sebagai bahan bakar *boiler* sebanyak 50% dan 50% lainnya ditimbun sebagai buangan yang memiliki nilai ekonomis yang rendah. Wardani dan Kusumawardani, (2015) penimbunan *bagasse* terlalu lama juga dapat menimbulkan dampak yang kurang bagus terhadap pabrik, mengingat ampas tebu ini mudah terbakar, mengotori lingkungan sekitar dan menyita lahan yang luas untuk penyimpanannya. Ampas tebu mengandung 32-44% selulosa.

Ampas tebu merupakan limbah sisa hasil dari pabrik tebu yang keadaannya belum dimanfaatkan secara maksimal. Diperkirakan sekitar 1,8 juta ton pertahun

ampas tebu dapat dihasilkan dari pabrik gula, karena jumlahnya yang melimpah maka perlu dimanfaatkan secara maksimal (Andaka, 2011).

Dalam penelitian Utomo, (2014) kandungan ampas tebu kering 10% dari tebu yang sudah di giling, kadar selulosa 50%, hemiselulosa 25%, dan lignin 25%. Jumlah produksi gula dari tahun 2001–2009 semakin meningkat, hal itu menandai bahwa untuk produksi ampas tebu semakin meningkat jumlahnya pada tiap tahun. Allah SWT berfirman dalam QS. Taha/ 20: 53.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ۝٥٣

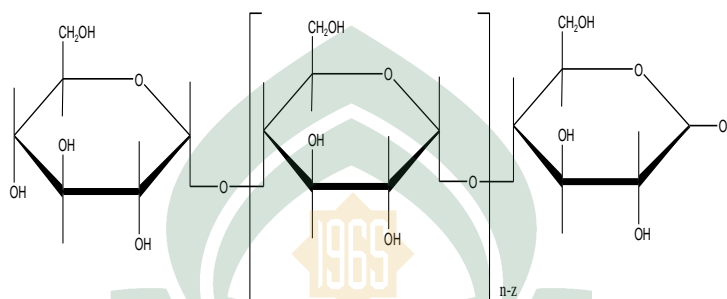
Terjemahnya:

“(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai harapan bagimu dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan”.

Menurut tafsir Ibnu katsir ayat di atas menjelaskan tentang Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan berupa tanaman dan buah-buahan yang memiliki beraneka macam rasa dan berbagai jenis lainnya dari hasil tanam-tanaman dan buah-buahan.

Serat ampas tebu merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi secara alami atau yang biasa di sebut dengan proses biodegradabel sehingga nantinya dengan pemanfaatan sebagai serat penguat komposit mampu mengatasi permasalahan lingkungan terutama penggunaan plastik sintetis (Yudo dan Jatmiko, 2008).

Ampas tebu merupakan bahan sisa yang sangat melimpah, rata-rata diperoleh 35-40% dari setiap tebu yang diproses. Ampas tebu pada dasarnya mengandung 32-44% selulosa. Selulosa merupakan bentuk material dari sebagian besar di dinding sel tumbuhan, umum digunakan sebagai bahan pakaian, kertas, bahan bangunan dan material polimer alam dapat diperbaharui.

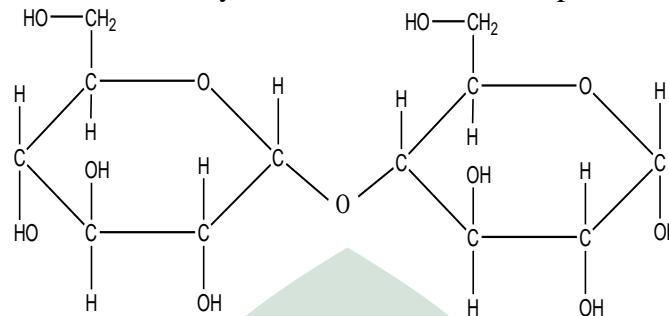


Gambar II.2 Struktur Selulosa
(Yudo dan Jatmiko, 2008)

Struktur selulosa pada gambar di atas menjelaskan bahwa selulosa termasuk polimer hidrofilik dengan tiga gugus hidroksil reaktif tiap unit hidroglukosa, tersusun atas ribuan gugus anhidroglukosa tersambung melalui ikatan 1,4- β -glukosida membentuk molekul berantai panjang dan linear (Suka, 2010). Berat molekul dari suatu bahan bergantung pada panjang ratai serat jenisnya dan panjang rantai ini dinyatakan dengan derajat polimerisasi menurut panjang rantainya, selulosa dibagi menjadi 3 macam yaitu alfa selulosa (α -selulosa), beta selulosa (β -selulosa) dan gamma selulosa (γ -selulosa) (Ketut, 2011).

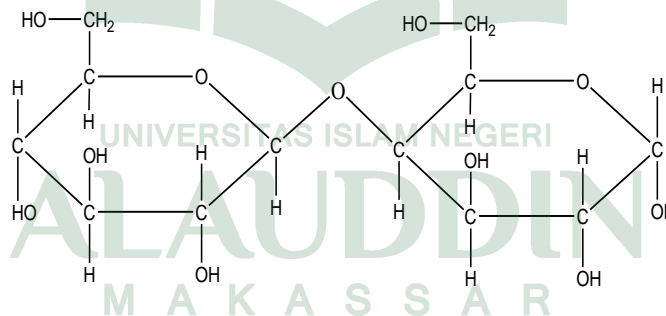
Alfa selulosa memiliki rantai panjang, tak larut dalam air serta tidak larut dalam alkali (NaOH 17,5%) atau larutan basa kuat dengan DP (derajat Polimerisasi) 600-1500 dan merupakan penyusun utama selulosa. Selulosa dengan derajat kemurnian $\alpha > 92\%$ memenuhi syarat untuk bahan baku utama pembuatan propalen atau bahan peledak, sedangkan selulosa kualitas dibawahnya digunakan sebagai

bahan baku pada industri kertas dan industri kain. Semakin tinggi kadar alfa selulosa, maka semakin baik mutu bahannya. Berikut struktur dari alfa selulosa:



Gambar II.3 Struktur Alfa Selulosa
(Sumber: Ketut Sumada, 2011)

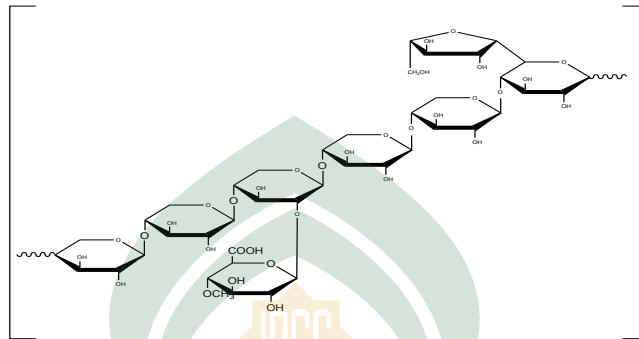
Beta selulosa memiliki rantai yang pendek dibanding alfa selulosa, dapat larut dalam alkali (NaOH 17,5%) atau besar kuat dengan DP 15-90 dan jika diberi asam akan mengendap, sedangkan gamma selulosa memiliki rantai lebih pendek, dapat larut dalam alkali atau basa kuat dengan DP 15 dan bila di beri asam maka tidak akan mengendap. Berikut struktur dari beta selulosa dan gamma selulosa:



Gambar II.4 Struktur Beta Selulosa
(Sumber: Ketut Sumada, 2011)

Gamma selulosa adalah selulosa berantai pendek, larut dalam larutan NaOH 17,5% atau basa kuat dengan DP (Derajat Polimerisasi) kurang dari 15, kandungan utamanya adalah hemiselulosa. Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah. Hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannos, dan galaktosa.

galaktosa, xilosa, dan arbinosa. Hemiselulosa mengikat lembar serat selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel. Hemiselulosa juga berkaitan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat (Hadrawati, 2014).



Gambar II.5 Struktur hemiselulosa
(Hadrawati, 2014)

D. Sekam Padi

Sekam padi merupakan salah satu bahan baku utama yang digunakan untuk memproduksi kertas karena memiliki kandungan selulosa. Sekam padi salah satu bahan baku potensial yang tersedia di beberapa negara di dunia. Penelitian tentang pemanfaatan sekam padi telah banyak dilakukan. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukan hasil yang bagus dan sekam padi tidak kalah dari bahan lainnya, selain itu juga produk yang dihasilkan memiliki beberapa kelebihan seperti ramah lingkungan dan mudah terurai dalam tanah dengan bantuan aktifitas mikroorganisme (Jalaluddin, 2005). Adapun gambar sekam padi dapat dilihat pada gambar II.6.

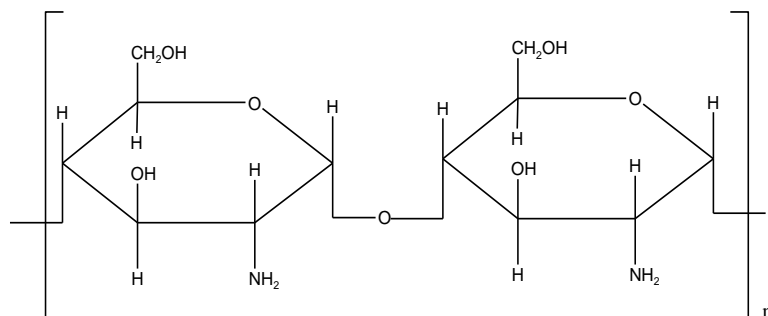


Gambar II.6 Sekam Padi

Secara umum abu sekam padi merupakan suatu material yang merupakan limbah dari hasil pengolahan padi menjadi beras pada pabrik penggilingan padi, yang tidak digunakan untuk proses lanjutan, sehingga abu sekam padi tersebut merupakan limbah yang tidak mengalami pengolahan kembali. Sebagai material limbah pengolahan pabrik penggilingan padi, abu sekam padi merupakan salah satu alternatif bahan plastik *biodegradabel* yang dapat mengurangi limbah sekam padi yang ada dan produk yang dihasilkan memiliki keunggulan yakni mudah terurai atau mudah terdegradasi (Adha, 20011). Adapun klasifikasi ilmiah dari sekam padi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)
 Sub Kingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembulu)
 Super Devisi : *Spermatophyta* (menghasilkan biji)
 Devisi : *Magnoliphyta* (Tumbuhan Berbunga)
 Kelas : *Monocotyledoneace*
 Ordo : *Poales*
 Famili : *Poaceae*
 Genus : *Oryza*
 Spesies : *Oryza sativa* L.

Pembuatan bioplastik dengan menggunakan selulosa sebagai bahan dasar dengan penambahan kitosan cukup membantu dalam proses tingkat kekuatan pada bioplastik dimana proses pembentukan kitosan terlebih dahulu membentuk kitin. Kitin tidak mudah larut dalam air, sehingga penggunaannya terbatas. Kitosan diperoleh dengan cara mengkorvensi kitin melalui proses deastilasi dengan larutan basa konsentrasi tinggi (Hargono, dkk, 2008). Berikut struktur kitosan:



Gambar II.7 Struktur Kitosan

(Sumber: Hargono, dkk, 2008)

Kitosan juga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan bioplastik. Adapun beberapa keuntungan dari kitosan adalah murah, dapat diperbaharui dan melimpah. Disamping itu, kitosan banyak ditemukan di beberapa bagian sesuai dari bahan bakunya (Radhiyatullah, dkk., 2015).

E. Uji Kuat Tarik

Kuat tarik atau kuat regangan putus merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film tepat bertahan sebelum putus. Pengukuran uji kuat tarik bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area film untuk meregang atau memanjang. Hasil pengukuran ini berhubungan erat dengan jumlah plastisizer sorbitol yang ditambahkan pada proses pembuatan film. Sedangkan presentase pemanjangan merupakan representasi kuantitatif kekuatan film untuk meregang (Purwanti, 2010).

Dalam penelitian Saputra (2015), pengujian kuat tarik dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Pengujian kuat tarik ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh antara komposisi bahan pembentuk/bahan pengisi terhadap nilai kuat tarik yang dihasilkan, seperti yang terlihat pada gambar II.8.



Gambar II.8 *Universal Testing Machine (UTM)*
(Sumber: Purwanti, 2010)

Kekuatan maksimum atau kekuatan tarik adalah tegangan maksimum yang dapat dicapai pada diagram tegangan regangan. Tegangan regangan yang dapat dicapai lebih besar dari pada tegangan pada waktu benda uji patah. Penurunan tegangan ini terjadi karena adanya fenomena pengecilan setempat (*necking*) pada benda uji yang berlanjut hingga benda patah. Pada penelitian Matomdamg (2013), mengatakan bahwa pada pengujian kuat tarik atau elongasi pada penelitiannya memiliki perbedaan nilai yang didapatkan pada setiap sampel yang dimana sampel tersebut adalah pati dari sagu kelapa sawit dan pati singkong dengan perbandingan 3,187% dan 3,287% nilai elongasi dari pati dari kelapa sawit lebih besar. Kekuatan maksimum atau kekuatan tarik merupakan penunjuk yang bagus adanya cacat pada struktur kristal logam, tetapi kekuatan maksimum atau kekuatan tarik tidak terlalu banyak dipakai dalam perancangan adanya deformasi plastis yang terjadi sebelum tegangan mencapai kekuatan maksimum atau kekuatan tarik (Ardiansya, 2011).

F. SEM

Analisis uji SEM dapat memberikan informasi tentang bentuk dan perubahan dari suatu bahan yang diuji dimana pada prinsipnya perubahan patahan, lekukan dan

perubahan struktur dan bahan cenderung mengalami perubahan energi. Energi yang berubah tersebut dapat dipancarkan, dipantulkan dan diserap serta diubah menjadi gelombang elektron yang dapat ditangkap dan dibaca hasilnya pada alat SEM (Matondang, 2013).

Analisis morfologi dengan SEM bertujuan menentukan homogenitas film, struktur permukaan, retakan dan kehalusan permukaan hasil paduan. Hasil analisis SEM dengan perbesaran 5000 \times . Untuk film dengan komposisi tepung tapioka-gliserol 8:2 dan penambahan kitosan 2%. Hal ini ditunjukkan dengan distribusi kitosan dalam bentuk granul yang sudah seragam dan tersebar merata di semua bagian permukaan film (Prawira, 2013).



Gambar II.9 Alat SEM
(Sumber: Prawira, 2013)

Scanning Elektron Mikroskop (SEM), seperti yang terlihat pada gambar II.4 atau biasa disebut dengan mikroskop sampai 2 juta kali. Mikroskop ini menggunakan elektrostatik dan elektromagnetik untuk mengontrol pencahayaan dan tampilan gambar serta memiliki kemampuan pembesaran objek serta resolusi yang jauh bagus

dari pada mikroskop cahaya. Mikroskop elektron menggunakan jauh lebih banyak energi dan radiasi elektromagnetik yang lebih pendek dibanding mikroskop cahaya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Februari 2017 di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dan Laboratorium Mikrostruktur Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Universal Testing Machine* (UTM), dan *Scanning Elektron Mikroskop* (SEM), ayakan mesh 40, gelas kimia 1000 mL dan 100 mL, Erlenmeyer 250 mL, labu takar 250 mL dan 1000 mL, pipet skala 10 mL dan 5 mL, oven, *hotplate stirrer*, *magnetic stirrer*, neraca analitik, corong, toples kaca, kaca arloji, batang pengaduk, spatula, blender dan gunting.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ampas tebu (*baggase*), sekam padi (*serealia*), aquadest (H_2O), asam asetat (CH_3COOH) p.a, asam klorida (HCl) p.a, natrium hidroksida (NaOH) p.a, kitosan ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6$) dan sorbitol ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$).

C. Prosedur Kerja

1. Ekstraksi Selulosa dari Ampas Tebu (*Baggase*)

Ampas tebu dibersihkan, dicuci dan dijemur di bawah panas matahari langsung. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan menggunakan blander dan diayak dengan pengayak ukuran 40 mesh. Sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan dilarutkan dengan CH_3OH selama 7 hari atau larutan tidak lagi berwarna dengan mengganti CH_3OH setiap 2 hari sekali. Setelah proses maserasi dilakukan, sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman no. 42. Residu yang dihasilkan, dicuci menggunakan H_2O dan dikeringkan. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam gelas kimia 1000 mL dan ditambahkan NaOH 17,5 %, setelah itu dipanaskan selama 30 menit pada suhu 80°C . Hasil yang diperoleh dikeringkan dan dilanjutkan dengan hidrolisis menggunakan HCl 5 % selama 3 jam, setelah itu dicuci dengan H_2O kemudian dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam (Monariqsa, dkk., 2012).

2. Ekstraksi Selulosa dari Sekam Padi

Sekam padi dibersihkan, dicuci dan dijemur di bawah sinar matahari langsung. Sekam padi yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan pengayak ukuran 40 mesh. Kemudian sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan dengan CH_3OH lalu dilarutkan selama 7 hari. Sampel hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring whatman no. 42. Residu yang dihasilkan dikeringkan lalu ditambahkan dengan NaOH 17,5% dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit. Proses dilanjutkan dengan hidrolisis menggunakan asam klorida 5% selama 3 jam. Kemudian dicuci dengan H_2O dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam (Monariqsa, dkk, 2012).

3. Pembuatan Film Bioplastik dengan Penambahan Kitosan dan Sorbitol

Kitosan sebanyak 0,8 gr dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL dan dilarutkan dengan CH_3COOH 0,6 M, kemudian ditambahkan sorbitol 2 mL. Campuran selanjutnya dimasukkan ke dalam ultrasonik selama 15 menit dan diamkan sampai suhu turun pada 50°C . Hasil yang diperoleh ditambahkan 0,6 g selulosa ampas tebu sambil diaduk, kemudian dipanaskan menggunakan magnetik stirrer pada temperatur 90°C selama 40 menit. Setelah itu di tuangkan pada plat cetakan (plat kaca) (Sumartono, dkk., 2015). Pembuatan film bioplastik selulosa dari sekam padi dilakukan dengan perlakuan yang sama dimana selulosa sekam padi yang digunakan yaitu 0,4 g yang didapatkan dari konsentrasi optimum.

4. Analisis Film Bioplastik

a. Uji *Modulus Young*

Pengujian *modulus young* dilakukan dengan terlebih dahulu membentuk film bioplastik dengan bentuk silinder. Tegangan diatur sebesar 40 volt, kemudian alat dikalibrasi. Film bioplastik ditempatkan tepat berada di tangan pada posisi pemberian gaya. Tombol *switch ON/OFF* diarahkan ke arah *ON*. Apabila sampel telah pecah atau sobek, tombol *switch ON/OFF* dikembalikan ke arah *OFF* maka motor penggerak akan berhenti. Kemudian dicatat besarnya gaya yang ditampilkan pada panel *display* saat sampel telah rusak.

b. Uji Ketahanan Air Bioplastik

Prosedur uji ketahanan bioplastik terhadap air yaitu berat awal sampel yang akan diuji ditimbang. Kemudian isi satu kimia dengan aquades. Letakkan sampel plastik ke dalam wadah tersebut. Setelah 10 detik angkat dari dalam wadah berisi aquades, timbang berat sampel yang direndam dalam wadah. Rendam kembali sampel ke dalam wadah tersebut, angkat sampel tiap 10 detik, timbang berat sampel.

Lakukan hal yang sama hingga diperoleh berat akhir sampel yang konstan dan menghitung presentase air yang diserap film bioplastik tersebut.

c. Uji Biodegradabel Bioplastik

Pengujian biodegradabel dilakukan dengan menyiapkan tanah dan membuat media berdimensi balok sebagai tempat untuk meletakkan tanah. Disiapkan 2 buah sampel bioplastik berdiameter 5 cm \times 5 cm untuk tiap-tiap sampel uji. Sampel dikeringkan dalam oven sampai berat kering dari sampel diperoleh. Setelah sampel kering kemudian dimasukkan ke dalam media balok dan mengubur kedalam tanah. Sampel dikeluarkan dari media secara hati-hati setiap 2 hari sekali sampai 6 hari dan membersihkan sampel dari tanah. Sampel dimasukkan ke dalam oven, selanjutnya ditimbang kembali dengan menggunakan neraca analitik.

d. Uji *Scanning Elektro Microscopy* Bioplastik

Kaca TCO dipotong dengan ukuran 0,5 cm \times 0,5 cm dan dibersihkan. Kaca yang telah dibersihkan diletakkan di atas meja kerja. Selanjutnya, salah satu sisinya ditutup dengan isolasi bening lalu dilakukan proses pelapisan pasta TiO₂ teknis, kemudian dilakukan proses sintering selama 30 menit. Kaca yang telah disiapkan tadi diletakkan film bioplastik dalam kondisi basa lalu dibiarkan beberapa menit hingga meresap. Selanjutnya di uji SEM.

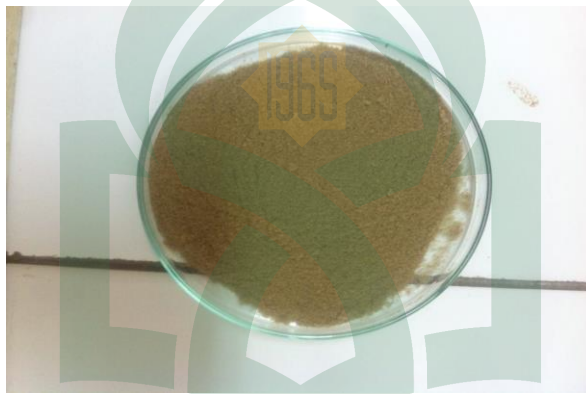
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tabel Pengamatan

1. Hasil Ekstraksi Selulosa Ampas Tebu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya maserasi, delignifikasi dan hidrolisis, maka diperoleh selulosa seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.7 Hasil Ekstraksi Selulosa Ampas Tebu

Pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa selulosa yang dihasilkan memiliki ciri fisik dengan warna coklat keputihan, tidak berbau dan tekstur berserat halus.

2. Hasil Ekstraksi Selulosa Sekam Padi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan meliputi tahap maserasi, delignifikasi dan hidrolisis, maka diperoleh selulosa seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.8 Hasil Ekstraksi Selulosa Sekam Padi

Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa selulosa yang dihasilkan memiliki ciri fisik berwarna kuning, tidak berbau dan tekstur berserat kasar.

3. Hasil Film Bioplastik dengan Penambahan Kitosan dan Sorbitol

Film bioplastik yang dihasilkan diuji kuat tarik dan persen pemanjangan, untuk menentukan konsentrasi optimum. Adapun hasilnya sebagai berikut:



Tabel 4.1 Variasi Kosentrasi Bioplastik Selulosa Ampas Tebu dan Sekam Padi

No.	Selulosa (g)	Ampas Tebu		Sekam Padi	
		Kuat Tarik (Kgf/cm ²)	Persen Pemanjangan (%)	Kuat Tarik (Kgf/cm ²)	Persen Pemanjangan (%)
1	0,4 g	0,071	12,73	0,032	9,93
2	0,6 g	0,089	15,90	0,036	6,66
3	0,8 g	0,191	13,57	0,053	6,51
4	1 g	0,241	13,46	0,060	4,75
5	1,2 g	0,245	12,66	0,034	3,63

Pada tabel 4.1 menjelaskan tentang variasi konsentrasi selulosa baik dari ampas tebu dan sekam padi dalam pembuatan film bioplastik. Berdasarkan pengujian kuat tarik dan persen pemanjangan, maka

diperoleh konsentrasi optimum selulosa ampas tebu yaitu 0,6 g dan sekam padi 0,4 g. Adapun ciri fisik dari film yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Konsentrasi Optimum Bioplastik

No.	Variasi	Karakteristik	Gambar
1	0,6 g selulosa ampas tebu+kitosan+sorbitol	Bioplastik elastis, kuat, permukaan halus dan tidak mudah pecah	
2	0,4 g selulosa sekam padi+kitosan+sorbitol	Bioplastik elastis, kuat, permukaan halus dan tidak mudah pecah	

4. Hasil Uji *Modulus Young* Film Bioplastik

Konsentrasi optimum film bioplastik yang dihasilkan, kemudian diuji *Modulus Young* dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil *Modulus Young* Bioplastik

No.	Polimer Bioplastik	Nilai <i>Modulus Young</i>
1	Selulosa Ampas Tebu	0,560 Kgf/ cm ²
2	Selulosa Sekam Padi	0,322 Kgf/ cm ²

5. Hasil Uji Ketahanan Air Bioplastik

Konsentrasi optimum film bioplastik yang dihasilkan juga dilakukan pengujian ketahanan air dengan waktu perendaman setiap 10 detik. Ketahanan air film bioplastik dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Hasil Uji Ketahanan Air pada Bioplastik Selulosa Ampas Tebu

No.	Waktu (dt)	Berat (g)
1	0	0,3168 g
2	10	0,5074 g
3	20	0,6128 g
4	30	0,6659 g
5	40	0,7138 g
6	50	0,7452 g
7	60	0,7764 g
8	70	0,7895 g
9	80	0,7897 g

Pada tabel 4.4 hasil yang diperoleh menyatakan bahwa sebelum perendaman pada detik ke-0 film bioplastik memiliki massa sebesar 0,3168 g dan setelah perendaman pada detik ke-8 diperoleh 0,7897 g. Artinya film bioplastik memiliki penyerapan air tertinggi sebesar 60%.

Tabel 4.5 Hasil Uji Ketahanan Air pada Bioplastik Selulosa Sekam Padi

No.	Waktu (dt)	Berat (g)
1	0	0,3117 g
2	10	0,3255 g
3	20	0,3787 g
4	30	0,3824 g
5	40	0,4393 g
6	50	0,4874 g
7	60	0,4878 g

Pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa film bioplastik sebelum perendaman pada detik ke-0 memiliki massa sebesar 0,3117 g dan pada detik ke-60 setelah perendaman 0,4878 g. Artinya film bioplastik memiliki penyerapan air tertinggi sebesar 36%.

6. Hasil Uji Biodegradable Bioplastik

Untuk mengetahui biodegradabilitas dari film bioplastik yang dibuat, maka dilakukan pengujian biodegradabel dengan tujuan untuk mengetahui laju degradasi sampel sehingga dapat diramalkan berapa lama sampel tersebut akan terurai di dalam tanah. Pada metode ini hanya dilakukan penguburan sampel di dalam tanah, kemudian menghitung sampel dalam tiap satuan waktu. Hasil analisis yang didapatkan pada pengujian biodegradabel selama 6 hari dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Biodegradable Bioplastik Selulosa Ampas Tebu

No.	Hari	Gram
1.	0	0,3542 g
2.	2	0,3295 g
3.	4	0,3103 g
4.	6	0,2551 g

Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa film bioplastik semakin hari semakin menurun, dimana sebelum dilakukan pengujian pada hari ke-0 memiliki massa sebesar 0,3542 g dan setelah pengujian pada hari ke-6 memiliki massa 0,2551 g, dengan persen biodegradabel sebesar 28%.

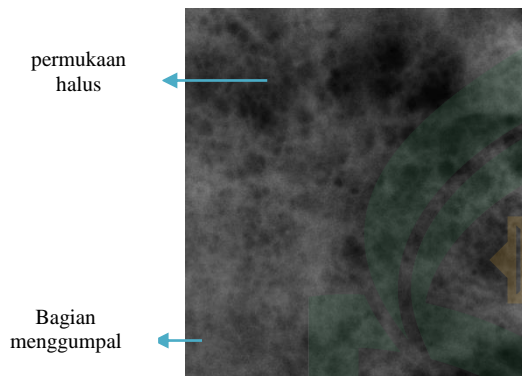
Tabel 4.7 Hasil Uji Biodegradable Bioplastik Selulosa Sekam Padi

No.	Hari	Gram
1.	0	0,3540 g
2.	2	0,3314 g
3.	4	0,2711 g
4.	6	0,2281 g

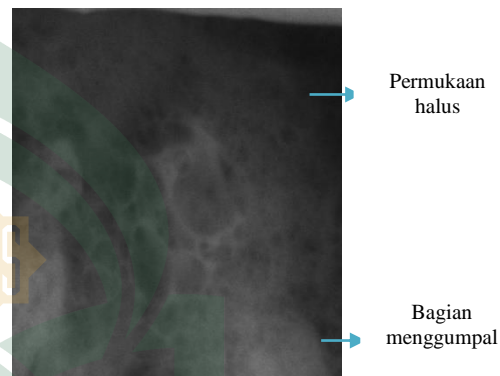
Hasil yang di dapatkan pada tabel 4.7 menyatakan bahwa film bioplastik mengalami penguraian dari hari kehari. Hal tersebut dibuktikan pada hari ke-0 massa awal sampel sebelum pengujian sebesar 0,3540 g dan pada hari ke-6 setelah pengujian massanya mencapai 0,2281 g, serta memiliki persen biodegradabel 35%.

7. Hasil Uji *Scanning Elektro Mikroskopy* Bioplastik

Morfologi permukaan film bioplastik dengan penambahan kitosan dan plastisizer sorbitol dianalisis menggunakan alat SEM. Perbesaran yang digunakan adalah 2 μm , seperti terlihat pada gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9 Ampas Tebu



Gambar 4.10 Sekam Padi

B. Pembahasan

1. Hasil Ekstraksi Selulosa Ampas Tebu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu ampas tebu dikeringkan di bawah panas matahari langsung untuk menghilangkan kadar air yang terkandung di dalamnya. Sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan blender untuk memperbesar luas permukaan sampel dan mempermudah proses ekstraksi. Sampel yang telah halus, kemudian diayak agar bahan dasar untuk pembuatan film bioplastik memiliki ukuran yang sama yaitu 40 mesh.

Proses ekstraksi sampel dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi digunakan karena merupakan metode yang baik untuk mendapatkan selulosa pada sampel. Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi yaitu pelarut metanol. Pelarut metanol digunakan karena

memiliki sifat polar, dimana pelarut polar memiliki molekul kecil yang dapat mengikat salah satu senyawa metabolit sekunder. Pada proses maserasi sampel di rendam selama 7 hari dengan penggantian pelarut setiap 2×24 jam untuk menghindari titik jenuh pelarut, ketika pelarut mulai jenuh maka pelarut tidak dapat bekerja maksimal atau tidak dapat menembus dinding sel. Hasil maserasi selanjutnya disaring untuk memisahkan filtrat dan residu, residu yang didapatkan dioven terlebih dahulu agar kadar air yang terkandung di dalam sampel berkurang, kemudian didelignifikasi atau penghilangan kadar lignin dengan NaOH 17,5% dan dipanaskan pada suhu 121°C di dalam autoklaf selama 1 jam. Proses delignifikasi yaitu logam natrium akan masuk ke dalam lignin menggantikan hidrogen yang berikatan dengan oksigen dari lignin, sehingga terbentuk garam natrium lignat dan air. Semakin rendah kadar lignin yang terkandung di dalam sampel maka semakin murni selulosa yang dihasilkan. Sampel yang telah didelignifikasi kemudian di hidrolisis menggunakan HCl 5%, HCl digunakan untuk menghilangkan hemiselulosa. Hilangnya hemiselulosa pada sampel, maka akan diperoleh alfa selulosa (selulosa murni).

Selulosa yang dihasilkan pada proses ekstraksi ini, yaitu berwarna coklat keputihan, tidak berbau dan tekstur berserat halus. Selulosa ini memiliki kemiripan dengan selulosa yang dihasilkan oleh Lestari (2010), dimana selulosa berwarna kecoklatan dan memiliki tekstur yang halus.

2. Hasil Ekstraksi Selulosa Sekam Padi

Metode yang digunakan dalam ekstraksi selulosa sekam padi, sama seperti pada proses ekstraksi selulosa ampas tebu. Hasil ekstraksi selulosa sekam padi berwarna kekuningan, tidak berbau dan tekstur berserat kasar. Selulosa

ini memiliki kemiripan dengan selulosa yang dihasilkan oleh Ristianingsi (2014), dimana hasil selulosa berwarna kekuningan dan memiliki serat sedikit kasar.

3. Pembuatan Film Bioplastik

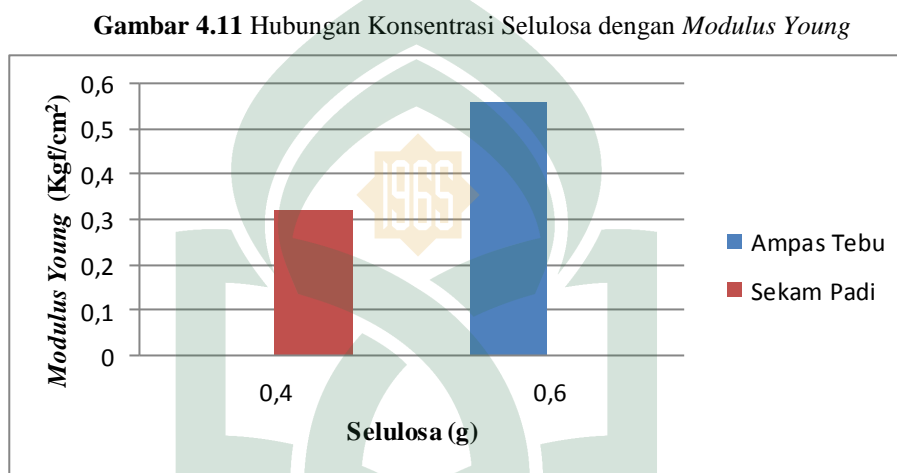
Film bioplastik dibuat dari bahan dasar selulosa dengan penambahan kitosan dan sorbitol, variasi yang digunakan pada ampas tebu adalah 0,6 g dan sekam padi 0,4 g. Kitosan sebelum digunakan di larutkan ke dalam asam asetat dan dicampur dengan menggunakan alat ultrasonik selama 15 menit. Kitosan dilarutkan dengan asam asetat disebabkan karena kitosan hanya larut dalam asam-asam tertentu seperti asam asetat, tetapi tidak larut dalam HCl dan H₂SO₄. Ultrasonik digunakan dalam pelarutan untuk mempercepat proses homogenisasi dengan gelombang frekuensi yang dihasilkan. Kitosan sangat berperan penting sebagai perekat dan penguat pada film bioplastik, sedangkan sorbitol berperan sebagai plastisizer atau pengelastis. Selain itu, sorbitol memiliki berat molekul sebesar 182,17 g/mol yang akan memberikan peningkatan terhadap kekuatan tarik film bioplastik.

Film bioplastik yang dihasilkan dari selulosa ampas tebu yaitu berwarna kecoklatan, elastis, kuat, permukaan halus dan tidak mudah pecah. Sedangkan film bioplastik dari sekam padi berwarna kuning, elastis, kuat, permukaan halus dan tidak mudah pecah. Film bioplastik ini memiliki kemiripan dengan penelitian (Sumartono, dkk., 2012), dimana film bioplastiknya memiliki permukaan halus, kuat, elastis, tidak mudah pecah dan berwarna putih. Warna putih pada film bioplastik Sumartono disebabkan karena adanya penambahan zat pemutih.

4. Hasil Analisis

a. Nilai *Modulus Young*

Penilaian *Modulus Young* digunakan sebagai salah satu acuan untuk menentukan kekuatan molekul mekanik bioplastik yang menunjukkan elastisitas pada bioplastik. Hasil uji modulus young ditujukan pada gambar 4.11.



Pada gambar 4.11 terlihat bahwa nilai *Modulus Young* tertinggi terdapat pada film bioplastik selulosa ampas tebu dengan penambahan kitosan dan sorbitol yaitu sebesar 0,560 Kgf/cm², sedangkan nilai *modulus young* film bioplastik selulosa sekam padi sebesar 0,322 Kgf/cm². Nilai *modulus young* ampas tebu lebih besar dibandingkan sekam padi, hal tersebut dikarenakan kandungan selulosa keduanya berbeda. Kandungan selulosa sekam padi mencapai 58,85%, sedangkan kandungan selulosa ampas tebu 44%. Semakin tinggi selulosa maka akan semakin banyak pula gugus OH bebasnya, artinya gugus OH pada selulosa ampas tebu lebih sedikit dibandingkan sekam padi. Menurut Putra (2012), selulosa cenderung akan membentuk ikatan hidrogen intra dan intermolekul

melalui gugus OH bebas miliknya. Pernyataan tersebut didukung pula oleh penelitian Pratiwi (2016), bahwa OH bebas sangat berperan terhadap kuat tarik bioplastik dan mempengaruhi nilai *modulus young*, gugus OH akan membentuk ikatan hidrogen dengan unsur nitrogen dan hidrogen baik pada kitosan maupun sorbitol. Semakin besar kadar selulosa pada sampel maka akan menurunkan nilai *modulus young*, disebabkan karena banyaknya gugus OH selulosa yang tidak membentuk ikatan hidrogen dengan kitosan dan sorbitol. Kitosan dan sorbitol akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul lain apabila masih tersedia gugus OH bebas miliknya.

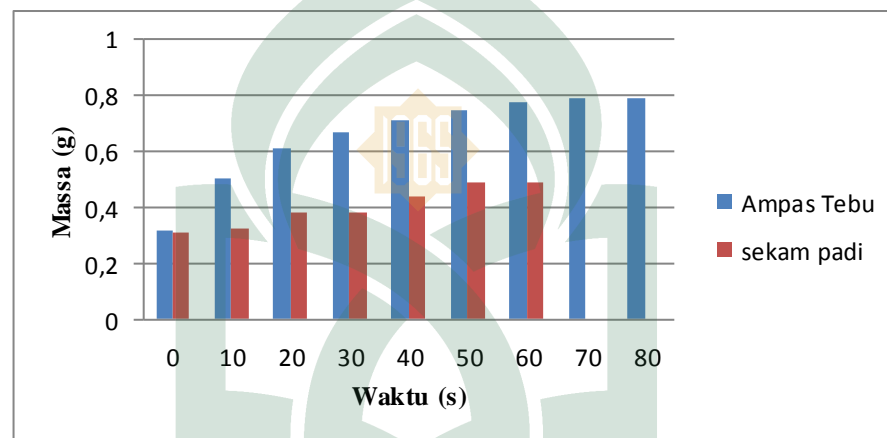
Hasil optimum nilai *modulus young* yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu film bioplastik dari ampas tebu sebesar 0,560 Kgf/cm². Hasil yang didapatkan memiliki perbedaan yang sangat jauh dengan penelitian Ardiansyah (2011) yaitu sebesar 118,91 Kgf/cm² (variasi gliserol). Perbedaan ini disebabkan oleh bahan utama yang digunakan Ardiansyah adalah pati dengan konsentrasi tinggi, dimana kandungan utama pati adalah amilosa dan amilopektin yang mudah membentuk ikatan hidrogen dengan kitosa dan sorbitol.

b. Uji Ketahanan Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Penurunan jumlah air dapat mengurangi laju kerusakan bahan pangan akibat proses mikrobiologis, kimiawi dan enzimatis. Rendahnya kadar air suatu bahan pangan, maka umur penyimpanan akan tahan lebih lama. Kadar air perlu ditetapkan sebab sangat berpengaruh terhadap daya simpan bahan pangan. Semakin tinggi kadar air suatu bahan, maka semakin besar pula peluang suatu bahan

tersebut untuk rusak atau tidak tahan lama. Proses pengeringan sangat berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Pengeringan pada selulosa mempunyai tujuan untuk mengurangi kadar air sehingga pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim penyebab kerusakan pada selulosa dapat dihambat. Adapun hasil penyerapan air film bioplastik dari ampas tebu dan sekam padi ditunjukkan pada gambar 4.12

Gambar 4.12 Hubungan Waktu Perendaman dengan Massa Bioplastik



Pada gambar 4.12 terlihat bahwa massa film bioplastik selulosa ampas tebu dan sekam padi terus mengalami peningkatan saat pengujian penyerapan air. Pada selulosa ampas tebu massa awal sebelum pengujian sebesar 0,3168 g dan mengalami kenaikan terus menerus sampai massa akhir 0,7897 g, artinya penyerapan air sebesar 60%. Sedangkan selulosa sekam padi memiliki massa awal sebesar 0,3117 g dan mengalami terus peningkatan hingga mencapai massa akhir 0,4878 g dengan persen penyerapan 36%. Kenaikan penyerapan air pada film bioplastik diakibatkan oleh adanya penambahan sorbitol, dimana sorbitol bersifat hidrofilik atau mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Semakin

banyak sorbitol yang terdapat di dalam sampel, maka penyerapan air semakin meningkat.

Perbedaan penyerapan air film bioplastik ampas tebu dan sekam padi disebabkan oleh kadar selulosa yang terdapat di kedua sampel berbeda. Kadar selulosa sekam padi lebih tinggi dibandingkan kadar selulosa ampas tebu, dimana kadar selulosa yang semakin tinggi menyebabkan penyerapan air semakin menurun. Penurunan penyerapan karena selulosa bersifat hidrofobik atau tidak menyukai air, sehingga ketahanannya terhadap air semakin baik. Selain itu, kitosan dapat meningkatkan kerapatan film bioplastik karena mengisi ruang kosong yang ada pada struktur bioplastik dan memperkecil celah yang dapat dimasuki oleh molekul air.

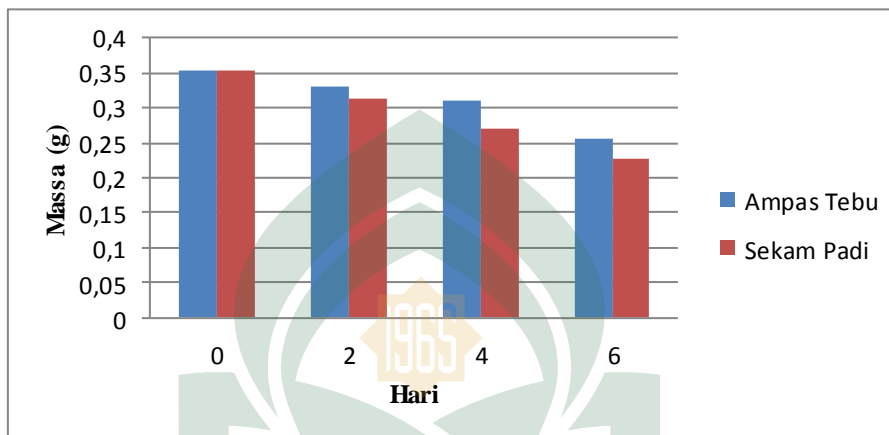
Berdasarkan data tersebut maka diperoleh penyerapan air terbaik yaitu pada film bioplastik selulosa sekam padi sebesar 30%. Penyerapan ini memiliki perbedaan dengan penyerapan air yang dilakukan oleh Kristiani (2015) yaitu sebesar 68%, hal ini disebabkan oleh bahan utamanya adalah pati, sehingga sangat mudah menyerap air karena sifat hidrofiliknya. Jika dibandingkan dengan plastik konvensional polipropilen penyerapan airnya sebesar 0,009-0,1%. Artinya nilai penyerapan air film bioplastik selulosa jauh lebih tinggi, hal ini menunjukkan ketahanan air film bioplastik masih sangat rendah.

c. Uji Biodegradabel

Dalam mengetahui biodegradabilitas dari bioplastik yang dibuat maka dilakukan pengujian uji biodegradabel dengan tujuan untuk mengetahui

laju degradasi film bioplastik baik dari selulosa ampas tebu maupun sekam padi Adapun hasil uji biodegradabel dapat dilihat pada gambar 4.13.

Gambar 4.13 Hubungan Hari Penanaman dengan Massa



Pada gambar 4.13 dapat dilihat pengujian biodegradabel yang dilakukan selama 6 hari, dimana film bioplastik mengalami penurunan secara terus menerus. Film bioplastik ampas tebu sebelum pengujian memiliki massa 0,3542 g dan mengalami penurunan menjadi 0,2551 g, sedangkan film bioplastik sekam padi dari 0,3540 g menjadi 0,2281 g. Hal tersebut disebabkan oleh proses degradasi terhadap bioplastik yang diuji. Proses degradasi terjadi dikarenakan film bioplastik yang dihasilkan mengandung gugus hidroksil (OH), gugus karbonil (CO) dan gugus ester (COOH). Gugus tersebut menandakan bahwa bioplastik ini dapat terdegradasi di dalam tanah. Selain itu, sorbitol memiliki sifat hidrofilik yang mudah larut dalam air. Sorbitol akan menyerap air yang terkandung di dalam tanah sehingga mempercepat tumbuhnya mikroorganisme dalam mendegradasi film bioplastik.

Berdasarkan data pengujian biodegradabel, film bioplastik terbaik yaitu pada film bioplastik sekam padi dengan persen biodegradabel sebesar 35% atau rata-rata kehilangan massa 0,2961 g. Biodegradabilitas pada penelitian ini memiliki perbedaan yang sangat jauh dengan penelitian Adityo (2012), dimana penurunan massa pada bioplastik dari hari pertama sampai hari kedelapan mengalami penurunan rata-rata 2-3 g. Penurunan yang berbeda tersebut diakibatkan karena bahan dasar dari kedua penelitian ini berbeda, Ardiyanto menggunakan pati sedangkan dalam penelitian ini menggunakan selulosa. Selulosa sendiri sukar bereaksi dengan air dibandingkan pati, sehingga pati lebih mudah dihidrolisis karena lebih cepat mengalami penumbuhan mikroorganisme. Akan tetapi, biodegradabilitas film bioplastik sekam padi memiliki kemiripan dengan penelitian Sumartono (2012), dimana persen biodegradabilitasnya sebesar 42%, hal tersebut dikarenakan bahan utama yang digunakan keduanya sama yaitu selulosa.

d. Uji SEM

Analisis morfologi dengan SEM bertujuan untuk menentukan homogenitas film, retakan dan kehalusan permukaan. Hasil analisis SEM dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan 4.10 dengan perbesaran 2 μm . Pada gambar tersebut terlihat bahwa film bioplastik yang dihasilkan belum mengalami homogenasi secara sempurna. Hal ini disebabkan karena distribusi komposisi penyusunnya masih berbentuk bulatan-bulatan kecil yang menandakan tidak meratanya sebagian permukaan film bioplastik. Selain itu, terlihat bahwa film bioplastik memiliki permukaan yang halus dan menggumpal. Pada bagian permukaan halus,

menunjukkan bahwa bahan-bahan dapat tercampur dengan baik sehingga menghasilkan permukaan yang halus, sedangkan pada bagian permukaan kasar tampak gumpalan-gumpalan dan rongga yang menunjukkan pencampuran bahan tidak homogen sempurna. Film dikatakan homogen jika tidak terlihat lagi perbedaan antara komponen-komponen penyusunnya, baik dalam bentuk, ukuran, maupun warna karena semua komponennya telah tercampur secara merata (Rosida 2007).

Berdasarkan gambar 4.9 dan 4.10, maka diperoleh morfologi film bioplastik yang baik yaitu film bioplastik dari sekam padi. Hal ini disebabkan karena pada saat pencetakan larutan film bioplastik mengalami sedikit pergeseran dibandingkan ampas tebu, sehingga komposisi dari bioplastik tidak mengalami homogenisasi sempurna. Selain itu, waktu pemasanasan dan pengadukan pada proses gelatinasi masih perlu di tambah agar diperoleh tingkat homogenitas yang tinggi dari film bioplastik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan:

1. Pada uji penyerapan air film bioplastik ampas tebu mengalami penyerapan sebesar 60% dan sekam padi 36%. Sedangkan dalam uji biodegradabel film bioplastik ampas tebu mengalami penguraian 28% dan sekam padi sebesar 35%.
2. Bentuk morfologi pada film bioplastik ampas tebu terlihat bahwa permukaan halus dan menggumpal, bentuk morfologi tersebut sama dengan bentuk morfologi sekam padi. Nilai *modulus young* film bioplastik ampas tebu yaitu sebesar 0,560 Kgf/cm² dan film bioplastik sekam padi 0,322 Kgf/cm².

B. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya yaitu dilakukan juga penentuan konsentrasi optimum kitosan dan sorbitol sehingga dapat diketahui kualitas film bioplastik yang sebenarnya dari pengaruh konsentrasi optimum kitosan dan sorbitol.

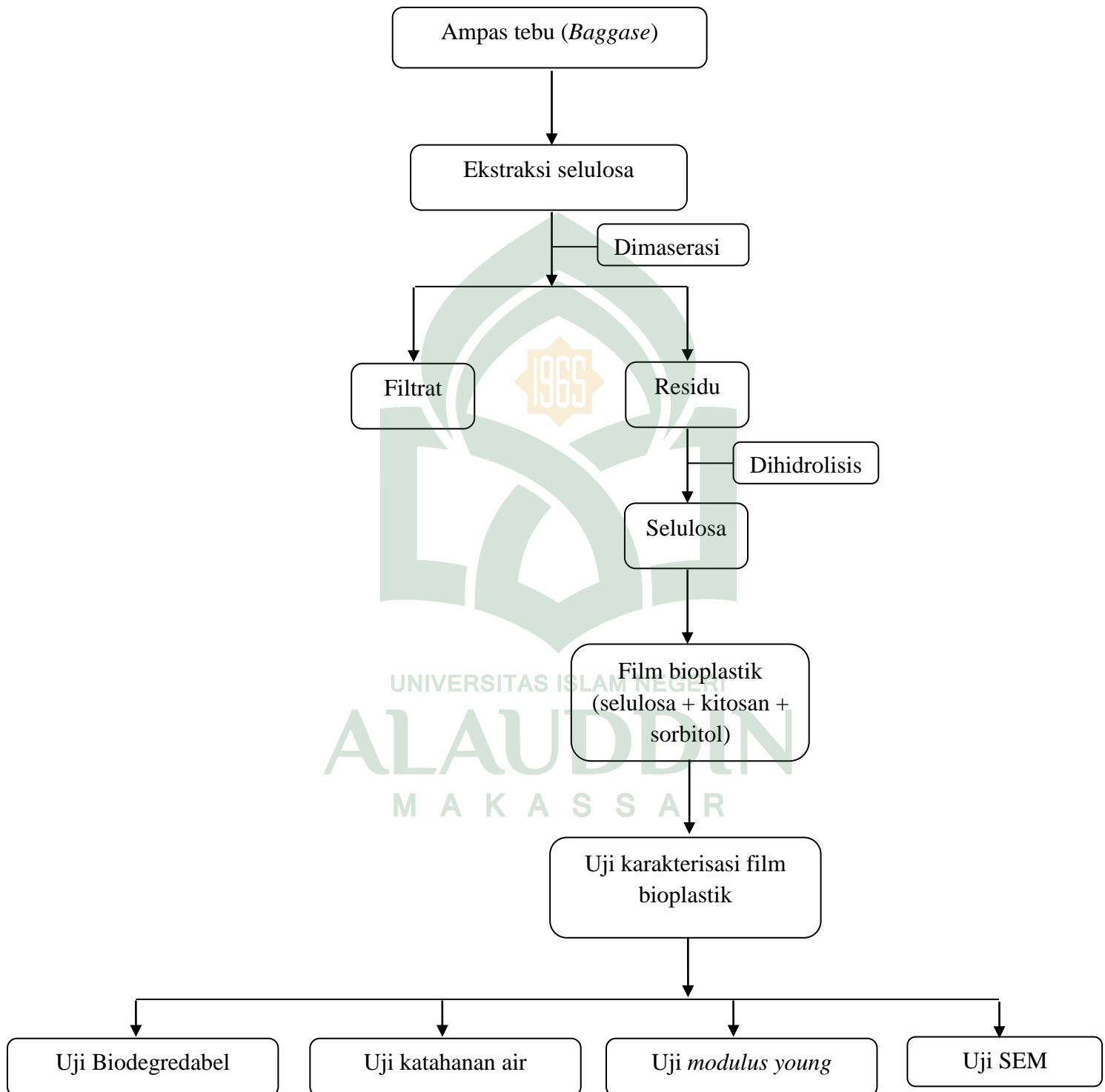
DAFTAR PUSTAKA

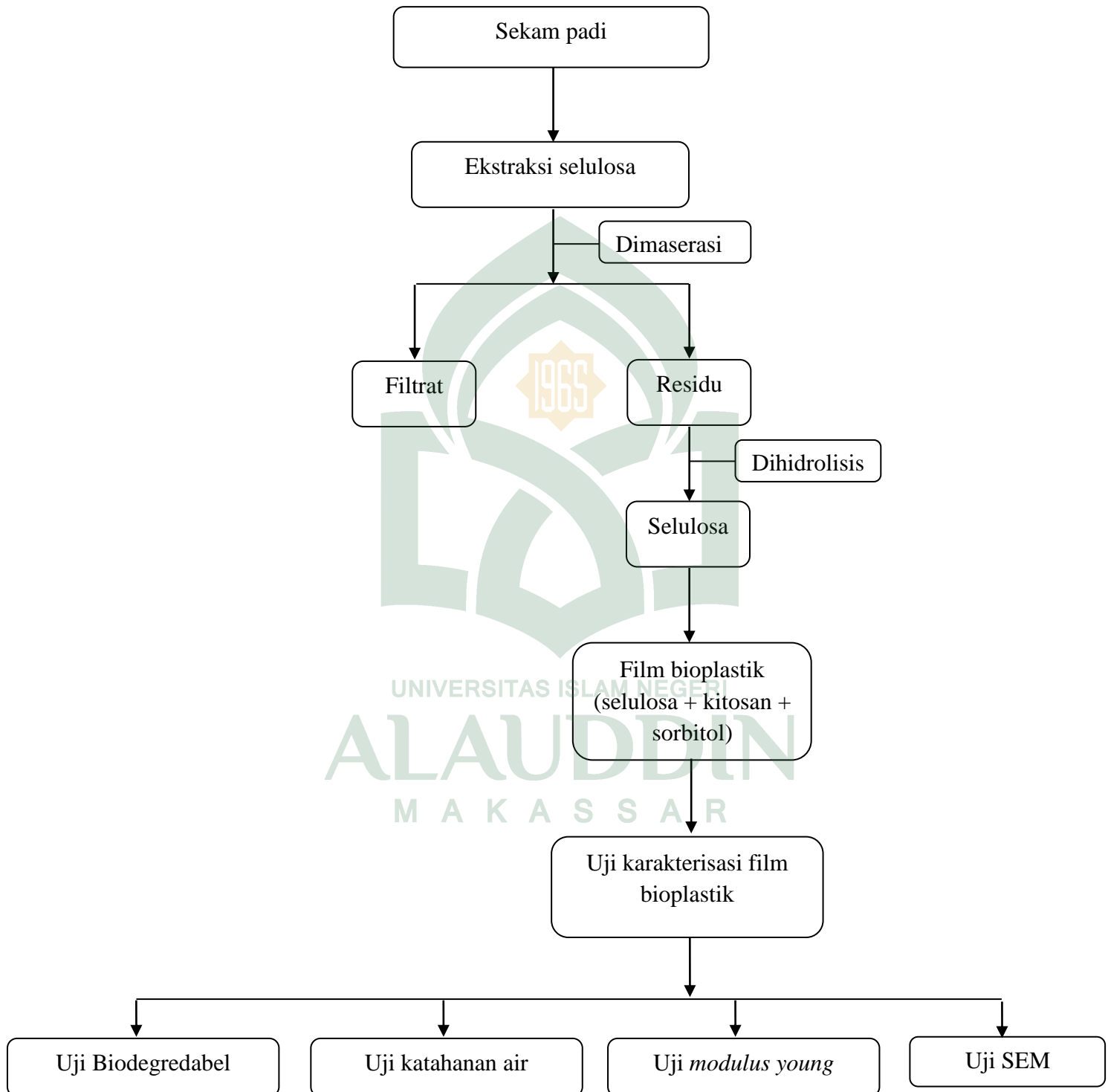
- Al-Qur'anul Karim.
- Al-Mubarak, Syaikh Shafiyyur. *Al-Mishbaahul Munir Fii Tahdziibi Tafsiri Ibnu Katsir*. Bogor; Pustaka Ibnu Katsir, 2006.
- Adha Idharmahdi. "Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Metoda Stalabilitas Tanah Semen" *Jurnal Rekayasa* 15 no. 1 (2011): 34.
- Adityo, Fajar Nogroho. "Sintetis Bioplastik dai Pati Umbi Jalar Menggunakan Penguat Logam ZnO dan Penguat Alami Cly". *Skripsi Teknik Kimia* (2010): 33-46.
- Andaka, Ganjar. "Hidrolisis Ampas Tebu Menjadi Furfural dengan Katalisator Asam Sulfat" *Jurnal Teknologi* 4 no. 2 (2011): 180-183.
- Anita, Zulisma, dkk. "Pengaruh Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradable Dari Kulit Pati Singkong" *Teknik Kimia USU* 2, no. 2 (2013): 41.
- Ardiansyah, Ryan. "Pemanfaatan Pati Umbi Garut Untuk Pembuatan Plastik Biodegradable". *Skripsi* (2011): 1-94.
- Averous, L. "Plasticizer Starch-cellulosa Interactions In Polysaccharide Composites". *Polymer* 42 (2001): 6565.
- Coniwanti, Pamilia, dkk. "Pembuat Film Biodegradable Dari Pati Jagung Dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol" *Jurnal Teknik Kimia* 4 no. 20 (2014). 23-25.
- Gunawan, Budi dan Citra Dewi Azhari. "Karakterisasi Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Ethelyn Glycol (PEG)" (2010): h.1-17.
- Hadrawi, Jumatriatikah. "Kandungan Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa LimbahBaglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Massa Inkubasi yang Berbeda Sebagai Bahan Pakan Tenak". *Skripsi Perternsksn* (2014): 21-23.
- Hargono, dkk. "Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Udang serta Aplikasinya dalam Mereduksi Kolesterol Lemak Kambing" *Reaktor* 12, no. 1 (2008): 53.
- Hidayanti, Sri, dkk. "Aplikasi Sorbitol Pada Produksi Biodegradable Film Dari Nata De Cassava" *Reaktor* 15 no. 3 (2015): 196.
- Jalaluddin dan Samsul Rizal. "Pembuatan Pulp Dari Jerami Padi Dengan Menggunakan Natrium Hidroksida" *Jurnal Teknik Kimia* 6 no. 5 (2005): 53.
- Jamaluddin. "X-RD (X-Ray Diffraction)" *Fisika Material*. (2010): 4.
- Ketut, Sumada, dkk. "Isolatyon Study Of Efficien A-Cellulosa From Waste Plan Stem *Manihot Esculenta Crantz*". *Jurnal Teknik Kimia* 5 no. 2 (2011): 434.

- Kristiani, Maria. "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Plastisizer Sorbitol Terhadap Fisiko-Kimia Bioplastik dari Pati Biji Durian". *Skripsi Teknik Kimia* (2015): 62-63.
- Matondang, Tuty Dwi Sriaty, dkk. "Pembuatan Plastik Kemasan Terbiodegradasi dari Polipropylene Tergrafting Meleat Anhidrida dengan Bahan Pengisi Pati Sagu Kelapa Sawi" ISSN: 1978-8193 3 no. 3 (2013): 111-112.
- Monariksa, Dian. "Ekstraksi Selulosa dari Kay Gelam (*Malulaeca laucadendron* Liin) dan Kayu Serbuk Industri Mebel" *Jurnal Penelitian Sains* 15 no. 3 (2012): 1-6.
- Permatadewi, Asiska, dkk. "Kajian Biodegradasi Film Plastik Campuran Polistiren dengan Poli (3hidroksibutiran-ko-3-hidroksivalerat) dalam Tanah Secara *In-vitro*" *Jurnal Farmasi Andalas* 1 no. 1 (2013): 31.
- Pratiwi, Rimadani, dkk. "Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik". *IJPST* 3 no. 3 (2016): 84.
- Prawira, Fina Riani. "Pencirian Film Bioplastik dari Tepung Tapioka Terplasinas Gliserol denan Penambahan Kitosan" *Skripsi Departemen Kimia* (2013): 20.
- Putra, Rizky Dirga Harya. "Ekstraksi Serat Selulosa dari Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dengan Vareasi Pelarut". *Skripsi* (2012).
- Purwanti, Ani. "Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol". *Teknologi* 3 no. 2 (2010): 99-101.
- Radhiyatulla, dkk. "Pengaruh Berat Pati dan Volume *Plasticizer* Gliserol Terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang" *Teknik Kimia* 4, no. 3 (2015): 36.
- Rosantrater, dkk. "*Cansderations For Manufacturing Bio-based Plastic Products*". *Polym Environ* 14 (2006): 335.
- Rosida A. "Pencirian polipaduan poli(asam laktat) dengan polikaprolakton" *skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor*. (2007): 1-5.
- Sanjaya, I Gede dan Tyas Puspita. "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Limbah Kulit Singkong" (2007): 1-6.
- Setiani, Wini, dkk. "Preparasi dan Karakterisasi *Edible Film* dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan" ISSN: 1978-8193 3 no. 2 (2013): 101.
- Setiawan, Hendri, dkk. "Optimasi Plastik Biodegradable Berbahan Jelarut (*Marantha arundinacea*) dengan Vareasi LLDPE untuk Meningkatkan Karakteristik Mekanik" *Jurnal Keyeknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 2 no. 2 (2014): 125-126.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Mishbah : Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati. 2002.
- Siracusa, dkk. "*Biodegradable polymers For Food Packaging a Review*" *Trends Food Sci. Technol* 19 (2008): 634.
- Suka, Irwan Ginting. "Kopolimerisasi Cangkok (*Graft Copolymerization*) N-Isopropilakrilamida Pada Film Selulosa yang Diinduksi Oleh Sinar Ultraviolet dan Karakterisasinya". *Makara, Sains* 14, no. 1 (2010): 6.

- Sumartono, Nugroho Wahyu, dkk. "Sintetis dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Alang-Alang *Imperata Cylindrica L* Dengan Penambahan Kitosan, Gliserol dan Asam Oleat". *Pelita X*, no. 2 (2015): 13-25.
- Wardani dan Kusumawardani. "Pretreatmen Ampas Tebu (*Sacharum Oficinarum*) sebagai Bahan Baku Bioetanol Generasi Kedua" *Pangan dan Agroindustri* 3, no. 4 (2015): 1430.
- Yudo, Hartono dan Sukanto Jatmiko. "Analisis Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu Ditinjau dari Kekuatan Tarik dan Impak" *Jurnal Teknik Perkapalan* 5 no. 2 (2008): 95-96.

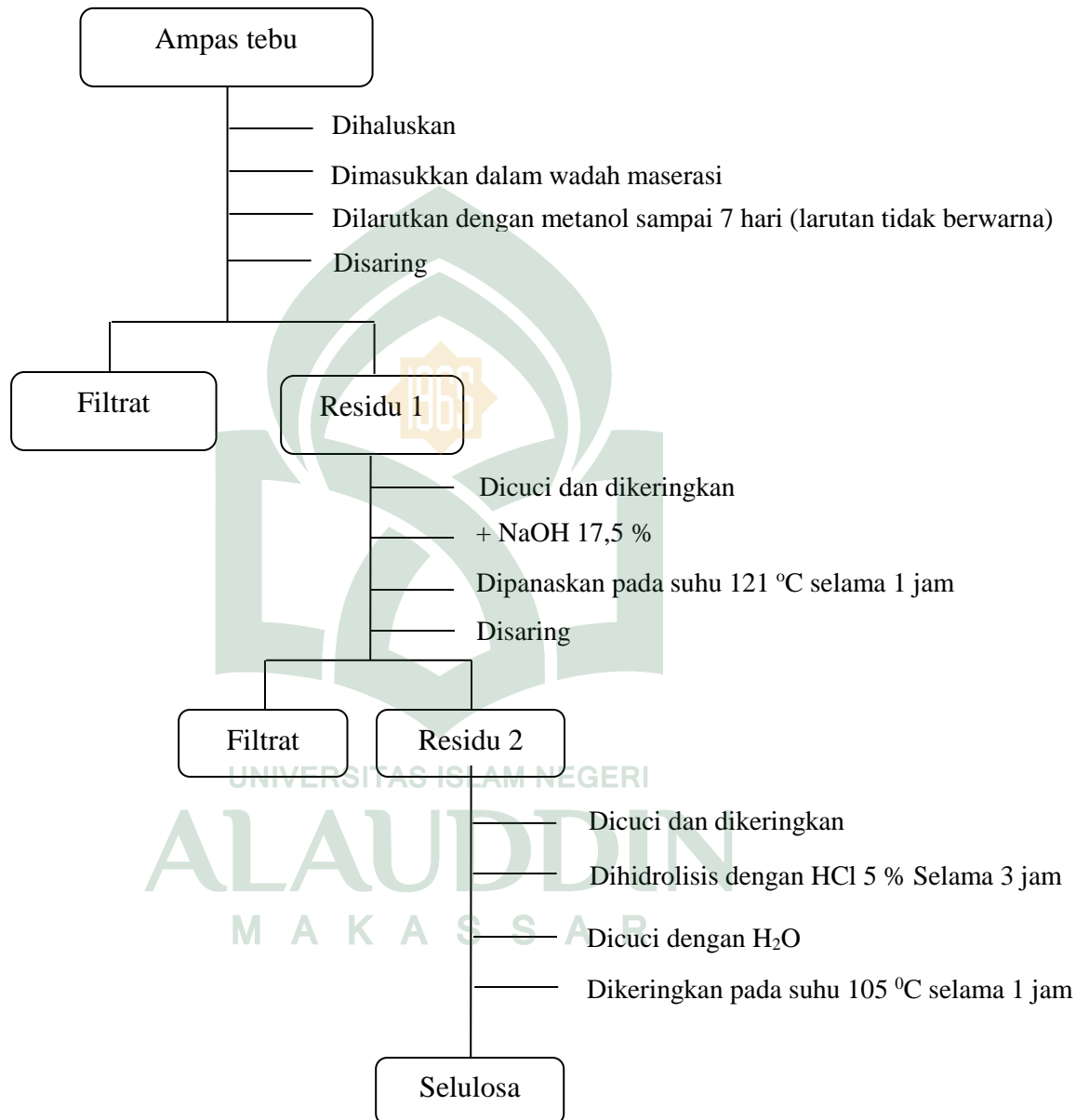


Lampiran 1. Skema Penelitian Film Bioplastik Selulosa Ampas Tebu

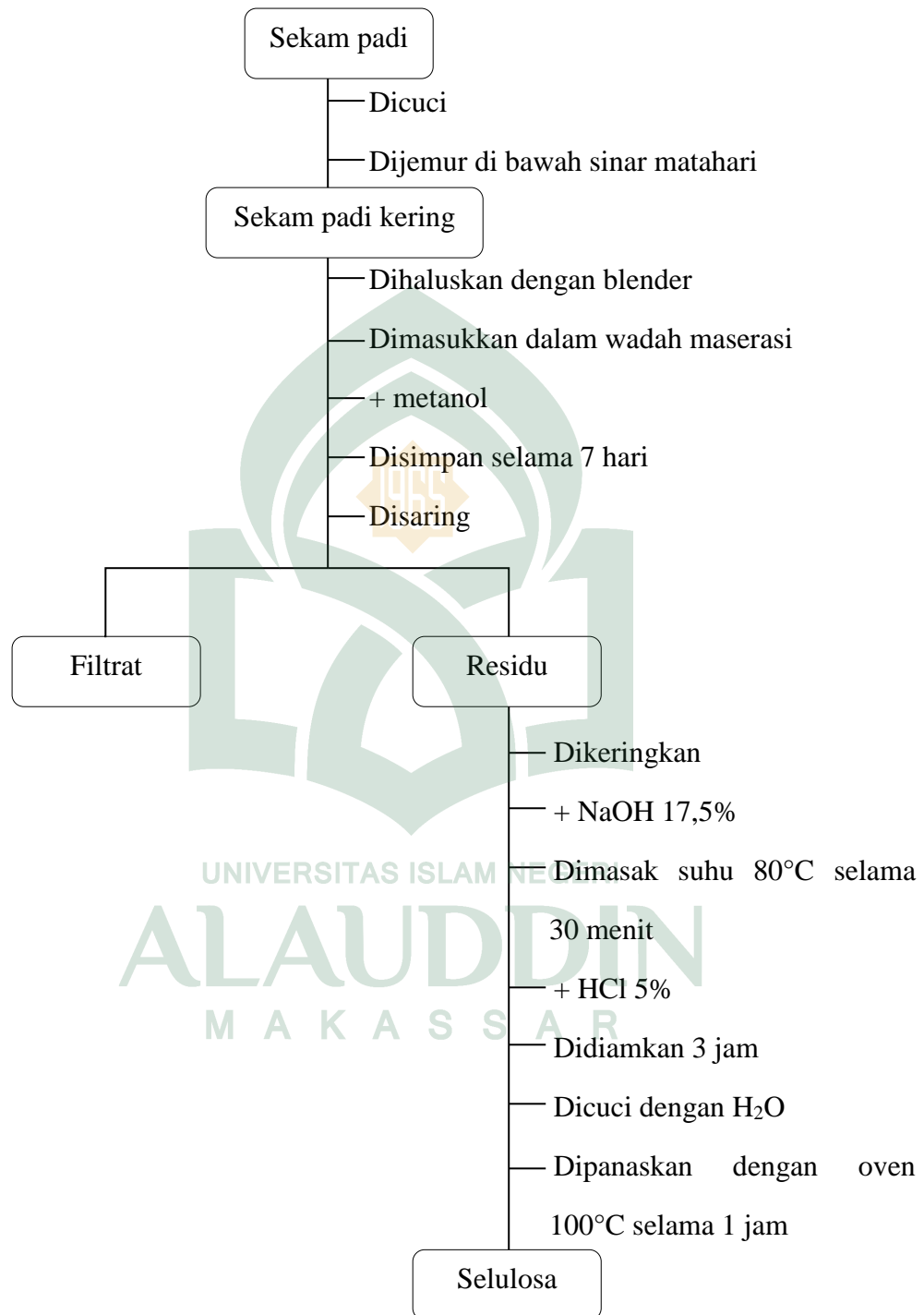
Lampiran 2. Skema Penelitian Film Bioplastik Selulosa Sekam Padi

Lampiran 3. Skema Kerja

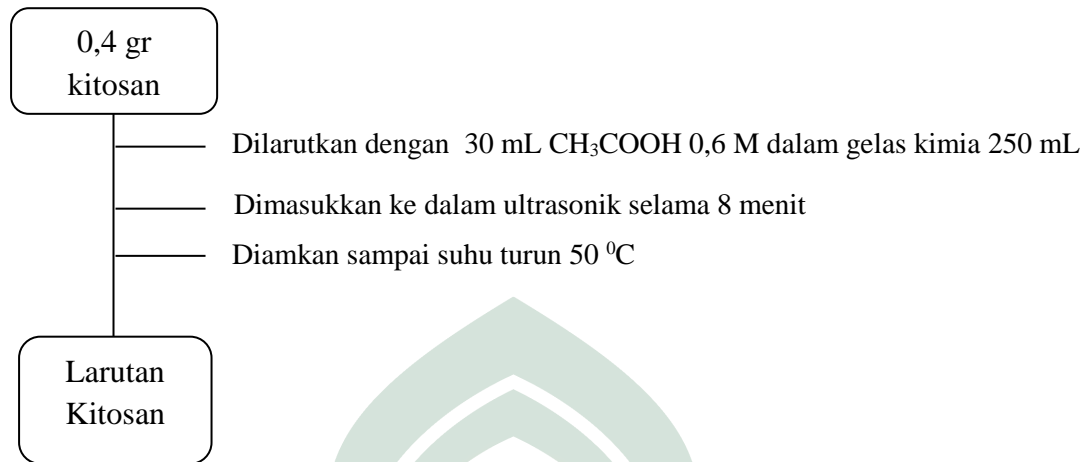
1. Ekstraksi Selulosa dari Ampas Tebu



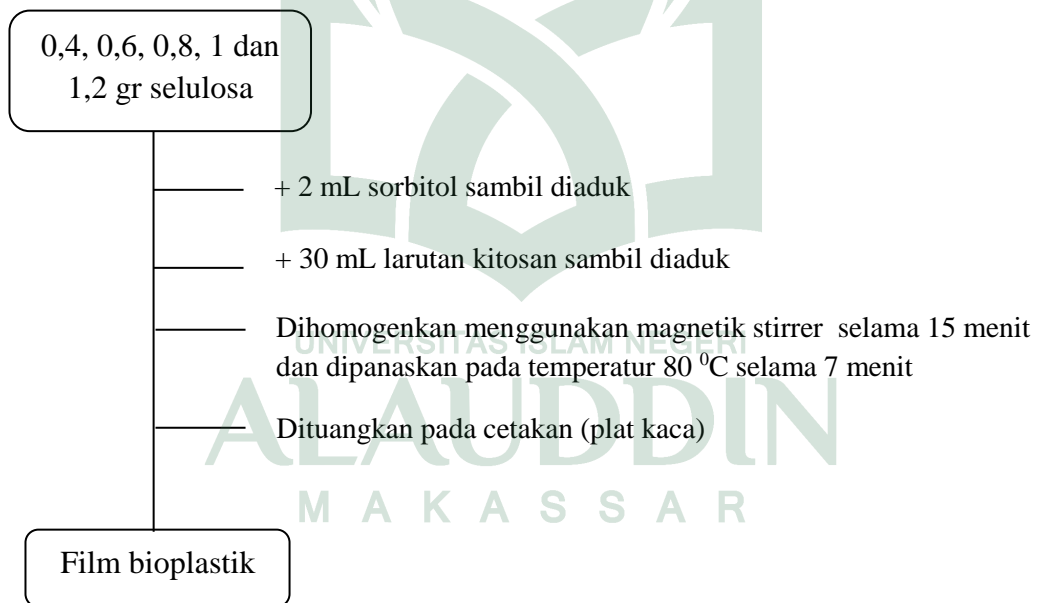
2. Ekstraksi Selulosa dari Sekam Padi



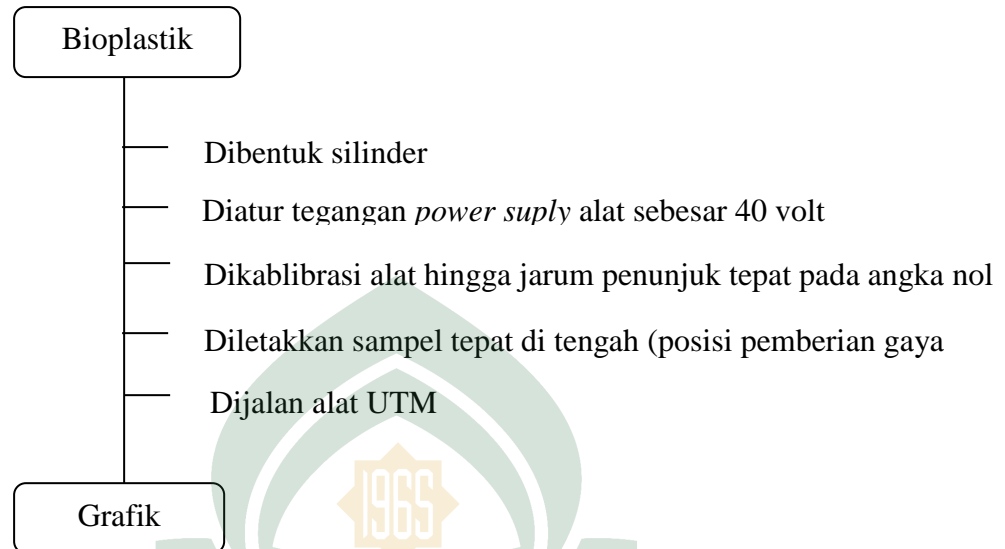
3. Pembuatan Larutan Kitosan



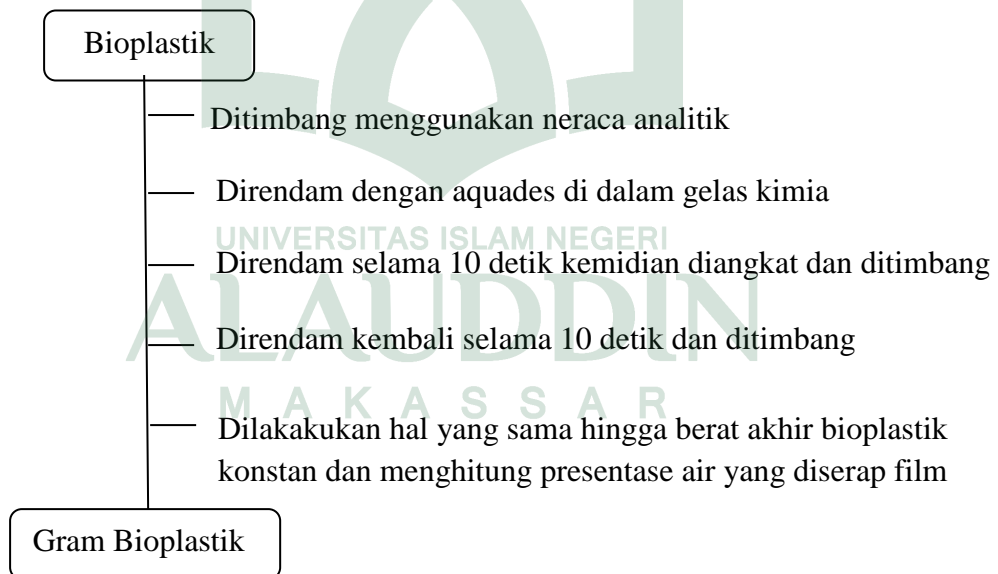
4. Pembuatan Bioplastik dengan Penambahan Kitosan dan Sorbitol



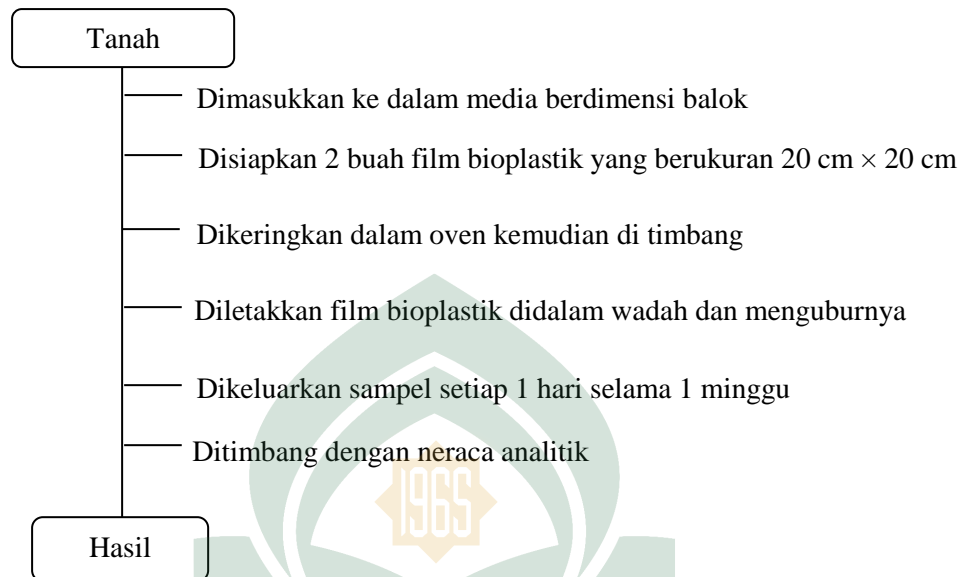
5. Uji *Modulus Young* dengan Alat UTM



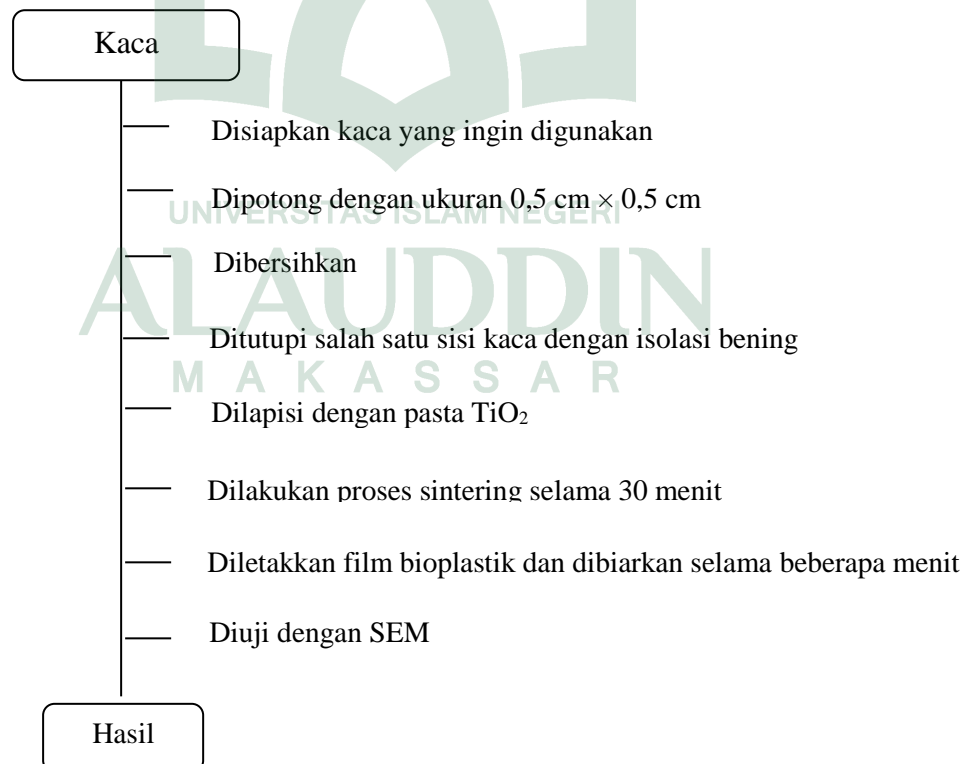
6. Uji Ketahanan Bioplastik Terhadap Air



7. Uji Biodegradable



8. Uji Scanning Electron Microscopy SEM



Lampiran 4. Perhitungan

1. Pembuatan Larutan Asam Asetat (CH_3COOH) 0,6 M

a. Penentuan Konsentrasi Asam Asetat 100%

Diketahui : Konsentrasi CH_3COOH = 100%
 Volume = 1000 mL/L
 Berat Jenis = 1,05 g/mL
 Mr = 60 g/mol

Ditanyakan : Molaritas (M)...?

Penyelesaian :

$$M = \frac{\% \times B_j \times 1000}{Mr}$$

$$= \frac{100 \% \times 1,05 \text{ g/mL} \times 1000 \text{ mL/L}}{60 \text{ g/mol}}$$

$$= 17,5 \text{ mol/L}$$

b. Pembuatan Larutan Asam Asetat 0,6 M

Diketahui : Konsentrasi CH_3COOH = 17,5 M
 Volume = 250 mL
 Konsentrasi CH_3COOH (M_2) = 0,6 M

Ditanyakan : V_1 ...?

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 17,5 \text{ M} = 250 \text{ mL} \cdot 0,6 \text{ M}$$

$$V_1 = 8,57 \text{ mL}$$

2. Pembuatan Larutan NaOH 17,5 %

Diketahui : Konsentrasi NaOH = 17,5%

Volume = 1000 mL

Ditanyakan : Massa (g) untuk membuat NaOH 17,5%...?

Penyelesaian :

$$\% = \frac{b}{v}$$

$$17,5 \% = \frac{b}{1000 \text{ mL}}$$

$$b = 1000 \cdot 0,175$$

$$b = 175 \text{ g}$$

3. Pembuatan Larutan HCl 2 %

Diketahui : Konsentrasi = 37%

Volume 1000 mL

Ditanyakan : Berapa mL untuk membuat HCl 2%...?

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 37\% = 1000 \text{ mL} \cdot 2\%$$

$$V_1 = \frac{1000 \text{ mL} \cdot 2}{37}$$

$$= \frac{2000 \text{ mL}}{37}$$

$$= 54 \text{ mL}$$

4. Persen Penyerapan Air Ampas Tebu

Diketahui : Massa awal = 0,3168 g
 Massa akhir = 0,8035 g

Ditanyakan : Penyerapan air (%)?

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{massa akhir} - \text{massa awal}}{\text{massa akhir}} \\ &= \frac{(0,7897 - 0,3168) \text{ g}}{0,7897 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

5. Persen Penyerapan Air Sekam Padi

Diketahui : Massa awal = 0,2317 g
 Massa akhir = 0,4898 g

Ditanyakan : Penyerapan air (%)?

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{massa akhir} - \text{massa awal}}{\text{massa akhir}} \\ &= \frac{(0,4878 - 0,3117) \text{ g}}{0,4878 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 36\% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Dokumentasi Ekstraksi Selulosa Ampas Tebu dan Sekam Padi



(Ampas Tebu)



(Sekam Padi)



(Di Blender)



(Di Ayak)



(Maserasi Ampas Tebu)



(Maserasi Sekam Padi)



(Di Netralkan)



(Di Netralkan)



(Di Oven)



(Di Autoklaf)



(Selulosa Ampas Tebu)



(Selulosa Sekam Padi)

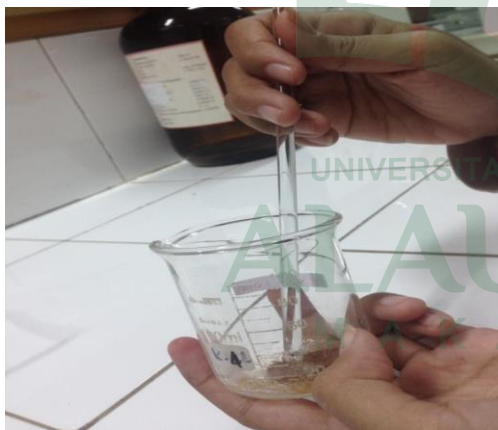
Lampiran 6. Dokumentasi Pembuatan Film Bioplastik Selulosa Ampas Tebu dan Sekam Padi



(Di Timbang Selulosa Sekam Padi)



(Di Timbang Selulosa Ampas Tebu)



(Campuran Sampel+Sorbitol)



(Campuran Sampel+Sorbitol)



(Campuran Sampel+Sorbitol+
Kitosan)



(Di Homogenkan dengan
Magnetik Stirrer)



(Di Campur dengan Alat
Ultrasonik)



(Di panaskan)



(Di Cetak Film Bioplastik
Ampas Tebu)



(Di Cetak Film Bioplastik
Sekam Padi)



(Di Oven)

Lampiran 7. Dokumentasi Uji Biodegradabel Film Bioplastik Ampas Tebu dan Sekam Padi



(Timbang Bioplastik Ampas Tebu)



(Timbang Bioplastik Sekam Padi)



Cek pH Tanah



Cek pH Tanah



Penguburan Hari Ke-0



Penguburan Hari Ke-2



Penguburan Hari Ke-4



Penguburan Hari Ke-6

RIWAYAT HIDUP



Penulis skripsi berjudul “**Karakteristik Film Bioplastik Selulosa dari Ampas Tebu dan Sekam Padi**” bernama lengkap Chaerul Umam Adam, lahir di Sulawesi Selatan tepatnya di Ujung Pandang, 12 Januari 1996. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara pasangan suami istri Drs. Muh. Adam HC dan Ibu Hj. Sahri Mappe.

Penulis memulai pendidikan formal tahun 2001 di SDN Melayu Muhammadiyah (SDN 20) hingga lulus pada tahun 2007, MTs Ponpes MDIA Bontoala lulus tahun 2010, MA Ponpes MDIA Bontoala lulus tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan S1-nya tahun 2013 di UIN Alauddin Makassar melalui jalur SNMPTN dengan mengambil Jurusan Kimia hingga lulus pada tahun 2017 dengan gelar Sarjana Sains (S.Si). Alhamdulillah 😊

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R